

明 細 書

画像形成装置および該装置の制御方法

技術分野

- [0001] この発明は、装置本体に対し着脱可能なプロセスユニットを有する画像形成装置およびその制御方法に関するものである。

背景技術

- [0002] プリンタ、複写機およびファクシミリ装置などの画像形成装置では、一般に、消耗品交換のため、プロセスユニットが装置本体に対し着脱可能に構成されている。このような装置として、各ユニットの使用状況を管理して消耗品交換を適切に行うために、装置がユニット着脱を確認できる状態でのみ、ユーザによるユニット着脱操作を許容するように構成されたものがある。例えば、特許文献1に記載された画像形成装置では、現像ユニットを装着可能に構成された現像ロータリーが所定の取り出し専用位置に回転位置決めされたときに現像ユニットを取り出し可能とする一方、他の位置に位置決めされたときには取り出しができないようにしている。そして、現像ロータリーの位置決めをコントローラの制御下で行っているため、ユーザによるユニット着脱操作の有無を装置側で確認することが可能となっている。

- [0003] 一方、この種の画像形成装置では、画像形成動作を行わない状態での消費電力、いわゆる待機電力の低減が求められている。この目的のため、モータ等の大電力負荷に電力を供給する電源回路を必要に応じて停止させることのできる装置が提案されている。例えば、特許文献2に記載された画像記録装置では、パワー系の電源回路への電力供給をマイコン制御によりオン・オフすることができるよう構成されている。

- [0004] 特許文献1:特開2002-333756号公報

特許文献2:特開2000-333459号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] 上記した特許文献1の画像形成装置においても、特許文献2に記載された技術を

適用することで、待機電力を削減することができる。しかしながら、待機中にユーザがユニット交換を望む場合もあり、この要求に応えるためには電源回路を停止させることはできない。ユニット着脱時には現像ロータリーの回転位置決め動作を要し、電源回路を停止するとその動作が不可能となるからである。

[0006] このように、装置が所定の動作を行うことによって、ユーザによるユニットの着脱操作が可能となる構成の装置では、待機電力の削減とユーザによるユニット着脱操作の利便性とを両立させることが難しい。これらを両立させることのできる制御技術については、これまで十分な検討がなされていない。

[0007] また、上記した特許文献1の画像形成装置においては、ユーザによる着脱操作終了後、装置は通常の状態、つまり現像器の着脱が不可能な状態に戻る。具体的には、現像ロータリーが取り出し専用位置とは別に設けられたホームポジションに移動することで、現像器の着脱は不可能となる。なお、ユーザによる操作の終了は、例えばカバーが閉じられたことをもって推定することができる。

[0008] しかしながら、ユーザの操作ミスによって、現像器などのプロセスユニットの着脱が正しく行われないうままカバーが閉じられてしまう場合がある。このような場合、ユーザが再度カバーを開き、作業の続きを行おうとしても、装置はユニット着脱不可能な状態に戻ってしまっている。そのため、ユーザは作業を始めからやり直さなければならず、また装置が再びユニット着脱可能な状態となるまで待たなければならないという煩わしさがある。

課題を解決するための手段

[0009] この発明は、ユーザによるプロセスユニットの着脱操作の利便性を損なうことなく、しかも無駄な電力の消費を抑えることのできる画像形成装置およびその制御方法を提供することを第1の目的としている。また、この発明は、装置本体に対し着脱可能なプロセスユニットを有する画像形成装置およびその制御方法において、ユーザによるプロセスユニットの着脱操作の利便性を向上させることを第2の目的としている。

[0010] 本発明の第1の態様は、装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段とを備える画像形成装置およびその制御方法であって、上記第1の

目的を達成するため、前記プロセスユニットを使用して画像を形成可能な画像形成モードと、前記切り替え手段による切り替え動作が可能な状態で、該切り替え手段以外の装置各部のうち一部の動作を停止させる第1の待機モードと、前記第1の待機モードからさらに前記切り替え手段の動作を停止することで前記第1の待機モードより消費電力を少なくする第2の待機モードとを必要に応じて選択的に実行し、しかも、前記第1の待機モードを実行開始してから所定時間が経過したときに、前記第2の待機モードを実行開始することを特徴としている。

[0011] また、本発明の第2の態様は、装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と、前記装置本体に対し開閉自在に構成されて、その閉状態でユーザによるプロセスユニットの着脱操作を規制するカバー部材とを備える画像形成装置およびその制御方法であって、上記第1の目的を達成するため、装置各部のうち前記切り替え手段を含む一部の動作を停止させることで、装置の消費電力を画像形成動作時より少なくする節電モードを必要に応じて実行するとともに、前記節電モードを実行中に前記カバー部材が開かれたときには、該節電モードの実行を中止して装置を前記切り替え手段の作動が可能な状態に移行させることを特徴としている。

[0012] また、本発明の第3の態様は、装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と、前記装置本体に対し開閉自在に構成されて、その閉状態でユーザによるプロセスユニットの着脱操作を規制するカバー部材とを備える画像形成装置およびその制御方法であって、上記第2の目的を達成するため、装置が前記プロセスユニットを着脱可能な状態にあるときに前記カバー部材が閉じられた場合には、前記切り替え手段を制御して、所定の開始待ち時間の経過後に装置を前記プロセスユニットを着脱不可能な状態に切り替える着脱禁止処理を実行し、しかも、前記カバー部材が閉じられる前に前記プロセスユニットの着脱がなされていなかった場合には、前記プロセスユニットの着脱がなされていた場合よりも、前記開始待ち時間を長くすることを特徴としている。

- [0013] さらに、本発明の第4の態様は、装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットを備える画像形成装置の制御方法において、上記第1の目的を達成するため、画像形成要求に応じた画像を形成可能な画像形成モードと、装置各部のうち一部の動作を停止させることで装置の消費電力を前記画像形成モードよりも少なくする節電モードとを含む2種類以上の動作モードを選択的に実行し、しかも、前記画像形成モードの実行時に前記プロセスユニットの着脱を行うときには、装置を前記プロセスユニットを着脱可能な第1の着脱許可状態とする一方、前記節電モードの実行時に前記プロセスユニットの着脱を行うときには、前記第1の着脱許可状態よりさらに装置の一部の動作を停止させた第2の着脱許可状態とすることを特徴としている。

発明の効果

- [0014] この発明によれば、装置本体に対し着脱可能なプロセスユニットを有する画像形成装置およびその制御方法において、ユーザによるプロセスユニットの着脱操作の利便性を損なうことなく、しかも無駄な電力の消費を抑えることが可能となる。すなわち、本発明の第1の態様によれば、装置をプロセスユニットの着脱が可能な状態に遷移させる切り替え手段については動作可能とする第1の待機モードを実行することにより、それ以外の装置各部の一部を動作停止状態としながらも、プロセスユニットの着脱作業を行うことが可能である。そして、第1の待機モードの実行開始から所定時間が経過すれば、切り替え手段をも停止させる第2の待機モードを実行する。そのため、着脱作業の途中で装置が放置された場合でも、所定時間後には装置はより消費電力の少ない状態に移行するので、電力の浪費を抑えることができる。このように、本発明によれば、ユーザによるプロセスユニットの着脱作業の作業性を良好に保ちながら、しかも、作業途中で放置された場合でも電力の浪費を抑制することが可能となる。
- [0015] また、本発明の第2の態様によれば、消費電力の少ない節電モードを実行することで待機時の消費電力を低く抑えることができる。また、節電モード実行中であっても、ユーザによる着脱操作を規制するカバー部材が開かれたときには節電モードから復帰するようにしている。この発明にかかる画像形成装置では、カバー部材が閉じられた状態ではプロセスユニットの着脱は行えず、カバー部材が開かれた状態でのみ着脱操作が可能である。すなわち、ユーザはまずカバー部材を開き、次いでプロセスユ

ニットの着脱操作を行うという手順を踏むこととなる。したがって、カバー部材が開かれた時点で節電モードの実行を中断して切り替え手段の動作を可能な状態としておけば、続いて行われる着脱操作に対し適切かつ速やかに対応することができる。このように、この発明によれば、待機時の消費電力が少なく、しかも着脱操作におけるユーザの利便性に優れた画像形成装置を構成することができる。

[0016] また、本発明の第3の態様によれば、プロセスユニットの着脱作業がなされないままカバー部材が閉じられたときには、着脱作業後にカバー部材が閉じられたときよりも、着脱禁止処理を開始するまでの開始待ち時間を長くする。この開始待ち時間の間にユーザが再びカバー部材を開けば装置はプロセスユニットが着脱可能な状態に維持されているので、そのまま着脱作業を続けることができる。このように、この発明によれば、ユーザによるプロセスユニットの着脱操作の利便性を向上させることができる。

[0017] さらに、本発明の第4の態様によれば、画像形成モードに対応した着脱許可状態と、より消費電力が少なく節電モードに対応した着脱許可状態とが個別に設けられている。こうすることで、着脱許可状態における、装置の他の部分の動作状態を動作モードに応じて個別に定めることができる。そのため、節電モード実行時にユニット着脱を行う際の電力消費を抑えることが可能となり、ユニット着脱の際にいったん節電モードを解除する装置と比較すると、より消費電力を低減することができる。また、装置の動作モードが画像形成モード、節電モードのいずれであってもユニット着脱が可能であるので、着脱作業の作業性は良好である。このように、この発明にかかる画像形成装置およびその制御方法によれば、ユーザによるプロセスユニットの着脱操作を作業性よく行うことができ、しかも無駄な電力の消費を抑えることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]この発明にかかる画像形成装置の第1実施形態を示す図である。

[図2]図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。

[図3]図1の画像形成装置の外観斜視図である。

[図4]この画像形成装置の給電経路を示す図である。

[図5]現像器カートリッジの停止位置を示す模式図である。

[図6]この画像形成装置の現像器操作部を示す図である。

- [図7]各動作モードと各制御信号の設定値との対応を示す図である。
- [図8]この装置における動作モードの遷移を説明するためのフローチャートである。
- [図9]スリープ処理を示すフローチャートである。
- [図10]第1の交換動作を示すフローチャートである。
- [図11]第2の交換動作を示すフローチャートである。
- [図12]交換前処理を示すフローチャートである。
- [図13]交換後処理を示すフローチャートである。
- [図14]この発明にかかる画像形成装置の第2実施形態の外観を示す図である。
- [図15]第2実施形態における動作モードの遷移を説明するフローチャートである。
- [図16]この実施形態におけるスリープ処理を示すフローチャートである。
- [図17]第2実施形態における交換動作を示すフローチャートである。
- [図18]第3実施形態における各動作モード間の状態遷移を示す図である。
- [図19]各動作モードにおける装置各部の動作状態を示す図である。
- [図20]動作モードの遷移に伴う装置の動作状態の変化をまとめた図である。

符号の説明

- [0019] 4 現像ユニット(切り替え手段)
4Y, 4M, 4C, 4K 現像器(プロセスユニット)
10 エンジンコントローラ(制御手段)
120 外部カバー(カバー部材)
130 内部カバー(規制部材)

発明を実施するための最良の形態

- [0020] (第1実施形態)

図1はこの発明にかかる画像形成装置の第1実施形態を示す図である。また、図2は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この装置1は、イエロー(Y)、シアン(C)、マゼンタ(M)、ブラック(K)の4色のトナー(現像剤)を重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック(K)のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する画像形成装置である。この画像形成装置1では、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号がメインコントローラ11に与えられると、このメインコントローラ

11からの指令に応じてエンジンコントローラ10がエンジン部EG各部を制御して所定の画像形成動作を実行し、シートSに画像信号に対応する画像を形成する。

[0021] このエンジン部EGでは、感光体22が図1の矢印方向D1に回転自在に設けられている。また、この感光体22の周りにその回転方向D1に沿って、帯電ユニット23、ロータリー現像ユニット4およびクリーニング部25がそれぞれ配置されている。帯電ユニット23は所定の帯電バイアスを印加されており、感光体22の外周面を所定の表面電位に均一に帯電させる。クリーニング部25は一次転写後に感光体22の表面に残留付着したトナーを除去し、内部に設けられた廃トナータンクに回収する。これらの感光体22、帯電ユニット23およびクリーニング部25は一体的に感光体カートリッジ2を構成しており、この感光体カートリッジ2は一体として装置1本体に対し着脱自在となっている。

[0022] そして、この帯電ユニット23によって帯電された感光体22の外周面に向けて露光ユニット6から光ビームLが照射される。この露光ユニット6は、外部装置から与えられた画像信号に応じて光ビームLを感光体22上に露光して画像信号に対応する静電潜像を形成する。

[0023] こうして形成された静電潜像はロータリー現像ユニット4によってトナー現像される。現像ユニット4は、図1紙面に直交する回転軸中心に回転自在に設けられた支持フレーム40、支持フレーム40に対して着脱自在のカートリッジとして構成されてそれぞれの色のトナーを内蔵するイエロー用の現像器4Y、シアン用の現像器4C、マゼンタ用の現像器4M、ブラック用の現像器4K、およびこれらを一体的に回転させるためのロータリー駆動部(後述)を備えている。この現像ユニット4は、エンジンコントローラ10により制御されている。そして、このエンジンコントローラ10からの制御指令に基づいて、現像ユニット4が回転駆動されるとともにこれらの現像器4Y、4C、4M、4Kが選択的に感光体22と当接してまたは所定のギャップを隔てて対向する所定の現像位置に位置決めされると、当該現像器に設けられて選択された色のトナーを担持する現像ローラ44から感光体22の表面にトナーを付与する。これによって、感光体22上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

[0024] 上記のようにして現像ユニット4で現像されたトナー像は、一次転写領域TR1で転

写ユニット7の中間転写ベルト71上に一次転写される。転写ユニット7は、複数のローラ72〜75に掛け渡された中間転写ベルト71と、ローラ73を回転駆動することで中間転写ベルト71を所定の回転方向D2に回転させる駆動部とを備えている。そして、カラー画像をシートSに転写する場合には、感光体22上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト71上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、カセット8から1枚ずつ取り出され搬送経路Fに沿って二次転写領域TR2まで搬送されてくるシートS上にカラー画像を二次転写する。

[0025] このとき、中間転写ベルト71上の画像をシートS上の所定位置に正しく転写するため、二次転写領域TR2にシートSを送り込むタイミングが管理されている。具体的には、搬送経路F上において二次転写領域TR2の手前側にゲートローラ81が設けられており、中間転写ベルト71の周回移動のタイミングに合わせてゲートローラ81が回転することにより、シートSが所定のタイミングで二次転写領域TR2に送り込まれる。

[0026] また、こうしてカラー画像が形成されたシートSは定着ユニット9、排出前ローラ82および排出ローラ83を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部89に搬送される。また、シートSの両面に画像を形成する場合には、上記のようにして片面に画像を形成されたシートSの後端部が排出前ローラ82後方の反転位置PRまで搬送されてきた時点で排出ローラ83の回転方向を反転し、これによりシートSは反転搬送経路FRに沿って矢印D3方向に搬送される。そして、ゲートローラ81の手前で再び搬送経路Fに乗せられるが、このとき、二次転写領域TR2において中間転写ベルト71と当接し画像を転写されるシートSの面は、先に画像が転写された面とは反対の面である。このようにして、シートSの両面に画像を形成することができる。

[0027] また、ローラ75の近傍には、濃度センサ60およびクリーナ76が設けられている。濃度センサ60は、必要に応じ、中間転写ベルト71上に形成されるトナー像を構成するトナー量を光学的に検出する。すなわち、濃度センサ60は、トナー像に向けて光を照射するとともに該トナー像からの反射光を受光し、その反射光量に応じた信号を出力する。クリーナ76は、中間転写ベルト71に対し離当接自在に構成され、必要に応じて中間転写ベルト71に当接することで、該ベルト71上の残留トナーを掻き落とす。

[0028] また、図2に示すように、各現像器4Y、4C、4M、4Kには該現像器の製造ロットや

使用履歴、内蔵トナーの残量などに関するデータを記憶するメモリ91〜94がそれぞれ設けられている。さらに、各現像器4Y、4C、4M、4Kにはコネクタ49Y、49C、49M、49Kがそれぞれ設けられている。そして、必要に応じて、これらが選択的に本体側に設けられたコネクタ109と接続され、インターフェース105を介してCPU101と各メモリ91〜94との間でデータの送受を行って該現像器に関する消耗品管理等の各種情報の管理を行っている。なお、この実施形態では本体側コネクタ109と各現像器側のコネクタ49K等とが機械的に嵌合することで相互にデータ送受を行っているが、例えば無線通信等の電磁的手段を用いて非接触にてデータ送受を行うようにしてもよい。

[0029] 図2において、符号113はホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像を記憶するためにメインコントローラ11に設けられた画像メモリである。また、符号106はCPU101が実行する演算プログラムやエンジン部EGを制御するための制御データなどを記憶するためのROM、また符号107はCPU101における演算結果やその他のデータを一時的に記憶するRAMである。さらに、符号108は現像器4Y等を始めとする装置各部の使用状況に関する情報を記憶するRAMである。

[0030] これらのRAM108およびメモリ91〜94としては、装置各部の使用状況に関する情報を保存するため、非通電状態においても情報が保持される不揮発性メモリを使用するのが好ましく、このような素子としては例えばフラッシュメモリ、強誘電体メモリなどを使用することができる。

[0031] さらに、この装置1では、図2に示すように、メインコントローラ11のCPU111により制御される表示部12を備えている。表示部12は、例えば液晶ディスプレイにより構成され、CPU111からの制御指令に応じて、ユーザへの操作案内や画像形成動作の進行状況、さらに装置の異常発生やいずれかのユニットの交換時期などを知らせるための所定のメッセージを表示する。

[0032] また、この他に、この装置1のCPU101には、装置筐体に設けられたカバーの開閉を検知するためのリミットスイッチ122、132が接続されている。これらについては後に詳述する。

[0033] 図3は図1の画像形成装置の外観斜視図である。前述したように、この画像形成装置1では、各現像器4Y等が支持フレーム40に対して着脱自在となっているとともに、感光体カートリッジ2が装置本体に対して着脱自在となっている。図3に示すように、装置本体1の側面部には開閉自在の外部カバー120が設けられており、ユーザがこの外部カバー120を開くと装置本体に設けられた感光体用開口部125を通して感光体カートリッジ2の側面部が露出する。そして、感光体カートリッジ2を固定するためのロックレバー126を矢印方向D4に回転させることでロックが解除され、図3の(-y)軸方向に沿って感光体2を引き出すことが可能となる。また、感光体用開口部125を通して、感光体カートリッジ2を図3のy軸方向に挿入することで、新たな感光体カートリッジ2を装着することができる。そして、ロックレバー125により感光体カートリッジ2を固定する。こうして感光体カートリッジ2が装着されると、感光体用開口部125は感光体カートリッジ2の側面部によりほぼ塞がれる。

[0034] また、装置本体には、現像器カートリッジの着脱操作を行うための現像器用開口部135が設けられている。そして、この現像器用開口部135を覆うように、開閉自在の内部カバー130が設けられている。この内部カバー130は、外部カバー120の内側に設けられている。つまり、外部カバー120が現像器用開口部135をも覆うように形成されているため、外部カバー120が閉じられた状態では内部カバー130を開くことはできない。逆に、内部カバー130を閉じなければ外部カバー120を閉じることができない。そして、ユーザがこの内部カバー130を開いたとき、現像ユニット4が所定の着脱位置に停止していれば、装着されている現像器の1つを現像器用開口部135を通して取り出すことが可能となる。また、1つの現像器を現像器用開口部135を通して装着することが可能となる。

[0035] また、外部カバー120には突起部121aが設けられる一方、この突起部121aに対応する本体側の位置には孔121bが設けられている。さらに、孔121bの底部には、後述するリミットスイッチ122が取り付けられている。そして、外部カバー120が閉じられるとこの突起部121aが本体側に設けられた孔121bに挿通され、孔121bの底部に設けられたリミットスイッチ122を押すことでその接点を閉じるようになっている。

[0036] 内部カバー130にもこれと同様の機構が設けられている。すなわち、内部カバー13

0に突起部131aが設けられる一方、それと対応する本体側の位置には孔131bが設けられている。そして、内部カバー130が閉じられると突起部131aが孔131bに挿通され、孔131bの底部に設けられたリミットスイッチ132(後述)を押すことでその接点を閉じるようになっている。

[0037] さらに、感光体用開口部125の奥にも図示を省略するリミットスイッチが設けられており、感光体カートリッジが装置本体に装着されるとその接点が閉じるようになっている。このリミットスイッチは、感光体カートリッジ2が装置本体に正しく装着された状態でその接点を閉じる一方、不完全な装着状態ではその接点を閉じることのないように設置されることが望ましい。というのは、不完全な装着状態で現像ユニット4を回転させて装置を破損することのないように、確実に装着されたことを検出する必要があるからである。

[0038] このように、この画像形成装置1では、外部カバー120および内部カバー130のそれぞれについて、各リミットスイッチの接点の状態から当該カバーの開閉状態を知ることができるとともに、感光体カートリッジ2が装着されているか否かを知ることができるようになっている。そして、外部カバー130および内部カバー130が閉じられ、かつ、感光体カートリッジ2が装着された状態でのみ、前記した画像形成動作を実行するようになっている。

[0039] 図4はこの画像形成装置の給電経路を示す図である。この画像形成装置1は商用交流電源で動作するように構成されている。すなわち、この装置1は、交流電源電圧をそれぞれ5Vおよび24Vの直流電圧に変換する直流電源205および224を備えている。5V直流電源205の出力電圧は、エンジンコントローラ10などの制御回路に供給される。また、前述したリミットスイッチ122、132にも、それぞれプルアップ抵抗123、133を介して5V直流電圧が供給されており、その端子電圧がそれぞれCPU101に入力されている。すなわち、CPU101はこれらのリミットスイッチの端子電圧を検出することにより、外部カバー120および内部カバー130それぞれの開閉状態を検出する。

[0040] 一方、24V直流電源224の出力電圧は、装置1の可動部各部を駆動するモータ等のパワー系負荷に供給されている。このような負荷には、現像ユニット4を回転駆動

するためのモータ48Mおよびそのドライバ48D(ロータリー駆動部)、感光体22を回転駆動するためのモータ28Mおよびそのドライバ28D、転写ユニット7のローラ75を回転駆動して中間転写ベルト71を回転させるためのモータ78Mおよびそのドライバ78Dなどが含まれる。

- [0041] また、CPU101は、3種類のイネーブル制御信号EN1、EN2およびEN3を出力可能となっている。これらの制御信号EN1〜EN3は、それぞれ当該信号が入力されているユニットを動作状態／非動作状態に切り替えるための制御信号である。例えば、24V直流電源224に入力されている制御信号EN1がHレベルのとき該電源224が動作する一方、制御信号EN1がLレベルのとき該電源224は動作停止状態となる。同様に、ドライバ48Dは制御信号EN2により、またドライバ28D、78Dおよび24V電源で動作するその他のユニットは制御信号EN3により、それぞれ動作状態／非動作状態に制御される。このように、CPU101は必要に応じて各ユニットを非動作状態に移行させることができるので、必要なユニットのみを動作状態とすることで装置の不必要な動作を禁止したり、装置全体の消費電力の低減を図ることができる。
- [0042] 次に、この画像形成装置における現像器の着脱操作について、図5および図6を参照してさらに詳しく説明する。図5は現像器カートリッジの停止位置を示す模式図である。また、図6はこの画像形成装置の現像器操作部を示す図である。なお、ここではユーザによる現像器の交換操作、すなわち装置に装着されている現像器が取り出され、新たに別の現像器が装着されるという操作について説明するが、取り出し、装着いずれかの操作についても動作は基本的に同じである。
- [0043] この画像形成装置では、エンジンコントローラ10および図示を省略するロータリーロック機構によって、現像ユニット4を図5に示す3種類の位置に位置決めし固定する。その3種類の位置とは：(a)ホームポジション；(b)現像位置；(c)着脱位置である。このうち、(a)ホームポジションは、装置1が画像形成動作を行わない待機状態にあるときに位置決めされる位置であり、図5(a)に示すように、各現像器4Y等に設けられた現像ローラ44がいずれも感光体22から離間した状態にあり、かつ、装置本体に設けられた現像器用開口部135を通していずれの現像器をも取り出すことのできない位置である。

- [0044] また、(b)現像位置は、感光体22上の静電潜像を選択トナー色で顕像化する際に位置決めされる位置である。図5(b)に示すように、一の現像器(同図の例ではイエロー用現像器4Y)に設けられた現像ローラ44が感光体22と対向配置され、所定の現像バイアスを印加されることによって、静電潜像がトナーにより顕像化される。この現像位置においても、現像器用開口部135を通していずれかの現像器を取り出すことはできない。なお、画像形成動作中に外部カバー120が開かれた場合には、画像形成動作は直ちに中止され、現像ユニット4はホームポジションに移動した後停止する。
- [0045] この現像位置では、図5(b)に示すように、現像ユニット4に取り付けられた現像器のうち1つに設けられたコネクタ(この図ではシアン現像器4Cに設けられたコネクタ49C)と、本体側コネクタ109とが互いに対向配置されることとなる。この状態で、本体側コネクタ109が現像器に向けて移動することにより両コネクタが嵌合し、CPU101から現像器側のメモリ92等へのアクセスが可能となる。すなわち、この実施形態では、各現像器4Y等に設けられたメモリ91等とCPU101との通信を行うのに先立って、現像ユニット4を回転駆動して現像位置に位置決め固定するというステップを要する。
- [0046] また、CPU101から各メモリへのアクセスは、コネクタ109等の損耗を抑えて装置寿命の延伸を図るため、必要最小限の回数に制限している。具体的には次のようにしている。現像ユニット4に新たな現像器が装着されたときには、当該現像器のメモリに記憶された情報を読み出し、その情報をエンジンコントローラ10のRAM108に記憶しておく。そして、装置の使用状況に応じてその情報を随時更新記憶しておき、現像器が取り出されるときに、該取り出しに先立って、RAM108に記憶された最新の情報を現像器のメモリに書き込む。こうすることにより、現像器のメモリへのアクセスは、現像器の装着時および取り出し時のみ行えばよいこととなる。
- [0047] さらに、(c)着脱位置は、現像器の着脱操作を行うときのみ取りうる位置である。現像ユニット4がこの着脱位置に位置決めされると、図5(c)に示すように、一の現像ユニットが現像器用開口部135に現れ、該開口部135を通して取り出すことができるようになる。図5(c)は、イエロー用の現像器4Yが現像器用開口部135に現れた状態

を示している。また、現像器を装着されていない支持フレーム40に対しては、新たに現像器を装着することができるようになる。この着脱位置においては、いずれの現像器に設けられた現像ローラ44も感光体22から十分に離間した位置におかれる。このように、現像ユニット4が着脱位置に位置決めされたときに現像器用開口部135に現れた一の現像器のみを取り出し可能としている。そのため、ユーザが不用意に現像器の着脱を行って装置を損傷することがない。

- [0048] なお、この画像形成装置1では、4つの現像器4Y, 4C, 4M, 4Kのそれぞれに対して上記した現像位置および着脱位置が設定されているので、現像ユニット4の停止位置は1つのホームポジションを含めて都合9箇所である。
- [0049] このように、この画像形成装置1では、画像形成動作を行わない待機状態では現像ユニット4はホームポジションに位置決めされている。また、画像形成動作中に外部カバー120が開かれたときにも現像ユニット4はホームポジションまで移動して停止する。そのため、ユーザが外部カバー120を開き、次いで内部カバー130を開いて現像器用開口部135を露出させたとしても、直ちに現像器が取り出せる状態とはならない。
- [0050] この画像形成装置1では、ユーザが図2および図6に示す現像器操作部150を操作することによって、ロータリー現像ユニット4が着脱位置に移動し、これにより初めて現像器の着脱が可能となる。具体的には、現像器操作部150に設けられた交換指示ボタン151M、151K、151Cおよび151Yのうちユーザが交換を希望するトナー色に対応したボタンを押すと、エンジンコントローラ10に制御されたモータ48Mにより現像ユニット4が所定量回転駆動されて着脱位置に位置決めされ、これによって選択されたトナー色に対応する現像器が現像器用開口部135に現れる。そして、ユーザは、このように現像ユニット4が着脱位置に位置決めされた状態で内部カバー130を開き、現像器用開口部135を通して現像器4Y等の着脱を行うこととなる。
- [0051] 上記のように構成された装置1では、CPU101が装置各部を制御することにより、以下の4つの動作モード:画像形成動作を実行可能な通常動作モード;画像形成動作の実行を禁止するが、現像器の着脱作業が可能な交換動作モード;画像形成動作および現像器の着脱作業を禁止する全停止モード;および、24V直流電源224の

動作を停止する節電モードを選択的に実行可能となっている。

[0052] 図7は各動作モードと各制御信号の設定値との対応を示す図である。CPU101は、実行すべき装置の動作モードに応じて、各制御信号EN1〜EN3をそれぞれ図7に示す組合せに設定する。これにより、各動作モードでは、必要なユニットが動作可能な状態になるとともに、不要なユニットの動作は停止される。なお、各動作モードのうち節電モードにおいては、各ユニットを動作させるための24V電源自体の動作を停止するので、このときの制御信号EN2、EN3については任意である。

[0053] 図8はこの装置における動作モードの遷移を説明するためのフローチャートである。また、図9、図10および図11は、それぞれスリープ処理、第1の交換動作および第2の交換動作を示すフローチャートである。さらに、図12および図13は、それぞれ交換前処理および交換後処理を示すフローチャートである。

[0054] この装置1では、外部装置から画像信号が与えられたときには、その画像信号に応じた画像を形成する画像形成動作を実行するが(通常動作モード)、画像信号が与えられない期間が所定時間にわたり継続したときには、装置の消費電力を節減するため、通常動作モードから節電モードに移行するようにしている。図8は、一連の画像形成動作が終了した後、新たな画像信号が与えられていないときのCPU101の処理動作を示している。

[0055] 画像形成動作を終了して新たな画像信号が与えられないとき、CPU101は、図8に示すように、内部タイマによる計時を開始する(ステップS101)。そして、その計時結果が予め設定された所定の時間(例えば10分)に達したか否かを判定し(ステップS102)、所定時間に達したときには装置を節電モードに移行させるべくスリープ処理(ステップS103)を実行する。スリープ処理については後述する。

[0056] 一方、ステップS102において計時結果が所定時間未満であった場合(例えば、画像形成動作の終了直後など)には、リミットスイッチ122の端子電圧に基づき、外部カバー120の開閉状態を判定する(ステップS105)。このとき、外部カバー120が閉じていればステップS102に戻るので、計時結果が所定時間に達するか、外部カバー120が開かれるかのいずれかの時まで、計時を続けながらステップS102とS105とのループを繰り返すこととなる。この間に外部カバー120が開かれると、装置は交換動

作モードに移行する(ステップS106)。すなわち、CPU101は制御信号EN3をLレベルに変化させ、これにより、制御回路、24V電源224および現像ユニット4を除く装置各部の動作は停止状態となる。

- [0057] 交換動作モードでは、現像ユニット4の回転は可能であり、これにより現像器の着脱作業は可能である一方、他のユニット、すなわち感光体ユニット2や転写ユニット7は動作停止しているので、通常動作モードに比べ消費電力を低く抑えることが可能である。特に、通常動作モードにおいて消費電力の大きい定着ユニット9のヒータ(図示省略)への通電を停止することで、より顕著な消費電力の削減効果を挙げることができる。交換動作モードでは画像形成を行わないので、上記のほか、露光ユニット6やシート搬送のための各部の動作を停止してもよい。これにより、消費電力をさらに低減することができる。
- [0058] しかしながら、この交換動作モードでは、24V電源224および現像ユニット4は動作状態にあるため、これらによる電力消費は依然として継続される。引き続いてユニットの着脱作業が行われる場合には問題はないとしても、この状態、つまり外部カバー120が開かれた状態のまま装置が放置されてしまった場合には、このような消費電力は無視できないものとなることがある。そこで、このような場合の電力の浪費を抑えるため、外部カバー120が開かれたときにはいったん計時をリセットして再スタートし(ステップS107)、そのまま所定時間が経過するまで放置された場合には(ステップS108)、スリープ処理(ステップS103)を実行して節電モードに移行するようにしている。
- [0059] なお、この実施形態において計時を開始してからスリープ処理を行うまでの上記「所定時間」は、ステップS102とステップS108とで同じ値としてもよいし、互いに異なる値としてもよい。例えば、交換動作モードを経由せずに節電モードに移行する場合と、交換動作モードを経由して節電モードに移行する場合とで画像形成動作終了から節電モード開始までの時間がほぼ同じになるように、画像形成終了から交換動作モードに移行するまでに経過した時間に応じて、ステップS108における「所定時間」を設定するようにしてもよい。
- [0060] スリープ処理では、図9に示すように、まず装置を節電モードに移行する(ステップS201)。すなわち、CPU101は、24V直流電源224に与えるイネーブル制御信号EN

1をHレベルからLレベルに変化させることで、該電源224の動作を停止させる。これにより、制御回路を除く装置各部の動作が停止され、これらの各部および電源224における電力の消費も最小限に抑えられる。

[0061] この状態でCPU101は、リミットスイッチ122の端子電圧に基づき、外部カバー120が開いているか否かを判定する(ステップS202)。ここで、外部カバー120が開いていれば、カバーが閉じられるまでステップS202を繰り返す。一方、外部カバー120が閉じられていれば、続くステップS203に進み、カバーが開かれるまで待つ。そして、カバーが開かれると図8のメイン処理に戻ってステップS104を実行し、節電モードから通常動作モードに移行する。すなわち、電源224を再始動するとともに、装置各部を画像形成可能な状態に移行させる。

[0062] この一連の処理により、節電モード実行中における装置の状態変化は次の通りとなる。まず、装置が外部カバー120を閉じた状態で節電モードに移行した場合には、そのままカバーが閉じている間は節電モードを維持する一方(ステップS203のループ)、カバー120が開かれたときには節電モードを脱して通常動作モードに移行する。また、外部カバー120が開いた状態で節電モードに移行した場合には、いったんカバーが閉じられるのを待つとともに(ステップS202のループ)、その後カバーが再び開かれるのを待つ(ステップS203のループ)、通常動作モードに移行する。このようにする理由については後述する。

[0063] 図8のステップS108に戻って、交換動作モードに移行してから所定時間が経過していなかった場合の処理について説明する。この場合には、リミットスイッチ132の端子電圧に基づき、内部カバー130が開いているか否かをさらに判定する(ステップS109)。内部カバー130が開いている場合には、装置は全停止モードを実行する。このとき、現像器の着脱操作はできない。現像ユニット4が着脱位置にないからである。

[0064] この全停止モードは、内部カバー130が開いたときに現像ユニット4の回転を禁止することを目的としており、装置の消費電力を抑えることを目的とする前記の節電モードとは相違する。ここでは、CPU101が現像ユニット4に与えるイネーブル制御信号をLレベルとすることで現像ユニット4を停止状態とするが、内部カバー130が開いたときに作動する機械的なロック機構によって現像ユニット4の回転を規制するように

してもよい。なお、内部カバー130が開かれたときに、節電モードと同様に電源224の動作を停止させた場合には、電源224の再始動に時間がかかる分、内部カバー130を閉じられたときの現像ユニット4の始動が遅れ、作業により時間がかかることになる。

[0065] また、装置は、こうして全停止モードにあるときも、その状態のまま装置が所定時間放置された場合には、前述したスリープ処理を実行して節電モードに移行する(ステップS111)。

[0066] 一方、ステップS109において内部カバー130が閉じていた場合には、続いて交換指示ボタンが押されたかどうかを判定する(ステップS112)。具体的には、ユーザにより現像器操作部150のいずれかのボタン(図6)を押されたときにはそのボタンに対応した交換指示フラグがセットされているので、このフラグをチェックすることにより交換指示ボタンが押されたかどうかを判断する。

[0067] ここで、交換指示ボタンが押されていないと判断したときは、ステップS114に進み、外部カバー120が開いていればステップS108に戻る。一方、外部カバー120が閉じていれば、すなわち、交換動作モードへの移行後に外部カバー120が閉じられた場合には、ユーザによる操作は終了したものとして通常動作モード(ステップS104)に移行する。

[0068] 次に、交換指示ボタンが押されていたときに実行する交換動作について、図10ないし図12を参照して説明する。この装置では、図8のステップS113における交換動作として、図10に示す第1の交換動作または図11に示す第2の交換動作を実行する。

[0069] 第1の交換動作(図10)では、まず交換前処理(ステップS301)を実行する。この交換前処理の内容は、図12に示すフローの通りである。すなわち、現像ユニット4を現像位置へ移動させ(ステップS501)、選択されたトナー色の現像器に設けられたメモリへ当該現像器の使用状況を示す情報を書き込み(ステップS502)、その後、選択された現像器が着脱可能な着脱位置に現像ユニット4を移動位置決めする(ステップS503)。これにより、ユーザは内部カバー130を開いて現像器の着脱操作を行うことが可能となる。

- [0070] 図10に戻って、この状態で、現像器がユーザにより交換されるのを待つ。ここでは、現像器用開口部135を覆う内部カバー130が開かれ、再度閉じられたことをもって、現像器が交換されたものと推定し(ステップS302、S304)、交換後処理(ステップS305)を実行する。ただし、内部カバー130が開かれている間は、現像ユニット4の回転を禁止すべく、装置は全停止モードとなる(ステップS303)。
- [0071] 交換後処理の内容は図13に示すフローの通りである。すなわち、まず全停止モードから交換動作モードに移行することで現像ユニット4を回転駆動可能な状態とする(ステップS511)。続くステップS512は、ユーザによる現像器の交換操作が行われたかどうかを判定するための処理ステップである。これは後述する第2の交換動作において意味を持つ処理であり、前記の通り、第1の交換動作においては内部カバー130の開閉を検知したことにより交換操作がなされたものと推定しているので、ここでの判断は常に「YES」であり、引き続きステップS513以降の各処理を実行する。すなわち、現像ユニット4を現像位置に移動位置決めし(ステップS513)、新たに装着された現像器のメモリに記憶された情報を読み出す(ステップS514)。
- [0072] こうして読み出した情報については、エンジンコントローラ10のRAM108に記憶しておき、CPU101が随時参照するとともに必要に応じてその内容を更新記憶することで、各現像器の使用履歴を適正に管理することができる。そして、交換指示フラグをクリアし(ステップS515)、現像ユニット4をホームポジション(HP)に移動させる(ステップS516)。こうして一連の交換動作を終了する。
- [0073] これに対し、第2の交換動作(図11)は次のように構成されている。まず、第1の交換動作と同様の交換前処理を実行した後(ステップS401)、ユーザにより外部カバー120が閉じられるのを待つ(ステップS402)。そして、外部カバー120が閉じられると、ユーザによる現像器の交換が行われたか否かを判断する(ステップS403)。ここでの判断基準は、外部カバー120が閉じられる前に、内部カバー130の開閉操作が少なくとも1回行われたかどうかである。すなわち、交換指示ボタンが押された後、外部カバー120が閉じられるまでの間に内部カバー130の開閉が行われていれば、現像器の交換が行われたものと推定することができる一方、内部カバー130の開閉がなされないまま外部カバー120が閉じられた場合には、現像器の交換操作は行われてい

ない。このような判断は、両カバーのそれぞれに対応して設けたリミットスイッチ122、132の端子電圧を監視しておくことにより可能である。

[0074] 現像器の交換がなされていた、つまり内部カバー130の開閉があった場合には、第1の交換動作と同様の交換後処理を直ちに実行する(ステップS404)。一方、現像器が交換されないまま、つまり内部カバー130の開閉がなされないまま外部カバー120が閉じられた場合には、直ちに交換後処理を実行するのではなく、所定時間の経過を待ってから交換後処理を実行する。すなわち、前記した放置状態を判定するための計時(図8のステップS101)とは独立に新たに計時を開始し(ステップS405)、そのまま計時結果が所定時間、例えば5秒が経過すれば交換後処理を実行する一方(ステップS406)、その間に外部カバー120が再度開かれた場合には、該カバー120が再度閉じられるのを待つステップS402へ戻る(ステップS407)。

[0075] なお、現像器交換がされないまま外部カバー120が閉じられた後、所定時間が経過して(つまりステップS406において「YES」と判定されたとき)実行される交換後処理(図13)では、ステップS512における判断は現像器交換がされていないので「NO」となり、この場合、ステップS513およびS514はスキップされる。現在装着されている現像器はもともと装置に装着されていたものと同一であるため、現像器内のメモリの内容は装置本体側で既知のものであり新たに読み出す必要がないからである。以上が第2の交換動作の内容である。

[0076] 以上、外部装置からの画像信号が与えられない場合の装置の状態遷移を説明してきたが、外部装置から新たな画像信号が入力された場合には、上記とは異なる動作をする。まず、装置が画像形成動作の実行を許容してよい状態、つまり外部カバー120、内部カバー130とも閉じられた状態で画像信号が与えられたときには、直ちに上記フローの実行を中止して、その画像信号に応じた画像形成動作を実行する。例えば、節電モードを実行中に画像信号が与えられたとき両カバーとも閉じられていれば、CPU101は装置各部にHレベルのイネーブル制御信号を出力する。これにより装置は節電モードから通常動作モードへ復帰し、その画像信号に対応した画像形成動作を実行する。

[0077] 一方、いずれかのカバーが開いた状態で画像信号が与えられたときには、画像形

成動作は不可能であるため、装置は現状を維持するとともに、外部装置に対し、所定の報知を行う。これにより、外部装置側では、画像形成装置1が画像形成動作を行えない状態にあることを把握し、画像信号の送信を中止したり、ユーザに報知するなど、適切な処置を取ることができる。また、カバーは閉じられていても、必要なユニットが装着されていなかった場合にも同様にすることができる。

[0078] 以上を整理すると、本画像形成装置1の状態遷移を整理すると、以下のようになる：

(1) 通常動作モードにおいて、画像信号が与えられず、またユーザによる操作も行われない状態で所定時間(上記の例では10分間)放置されると、節電モードに移行する。節電モードでは、24V電源224の動作が停止されているので、電力消費が少ない；

(2) 通常動作モード実行中、または節電モード実行中で外部カバー120、内部カバー130とも閉じられているときに、画像信号が与えられたときは、直ちに通常動作モードを実行して画像形成動作を行う；

(3) 通常動作モード実行中に外部カバー120が開かれたときには、交換動作モードに移行する。交換動作モードでは、現像ユニット4については回転可能として、ユーザによる現像器交換の便宜を図る一方、その他のユニットについては動作停止状態として、画像形成動作を禁止する。さらに、交換動作モードに移行した後、所定時間放置された場合には節電モードに移行する。これにより、装置が放置された場合の電力の浪費が抑えられる；

(4) 外部カバー120に続き、内部カバー130が開かれたときには、全停止モードに移行する。これにより、現像ユニット4の回転は禁止される。この状態でさらに放置された場合には、節電モードに移行する；

(5) 節電モード中に外部カバー120が閉じられても動作は変化しないが、開かれたときには通常動作モードに復帰する。このようにする理由は次の通りである。

[0079] ここで、上記(5)のような動作とする理由は次の通りである。ユーザが節電モードにある装置のカバーを開くのは、装置に対して何らかの操作を行う意図を有しているためと考えられる。それに対して、節電モードの実行を続けたのでは装置は動作せず、ユーザの意図に反することとなる。特に、本実施形態のように、現像ユニット4を駆動

することで現像器の着脱を可能な状態とする構成の装置では、カバーが開かれたとき装置は節電モードを脱して何らかの動作、少なくともユニット交換動作が可能な状態となっていることが望ましい。一方、節電モード実行中に外部カバー120が閉じられた場合には、節電モードを脱する必要は必ずしもない。というのは、カバーが閉じられていれば他の操作(例えば外部装置からの画像信号入力)をきっかけとして通常動作モードに復帰させることができ、単に開いたまま放置されていたカバーが閉じられたというだけで装置が何らかの動作をする必要は必ずしもないからである。

[0080] そこで、この装置では、節電モード実行中に外部カバー120が閉じられたときには現状を維持する一方、外部カバー120が開かれたときは、通常動作モードに復帰するようにしている。これにより、ユーザの望む動作を速やかに実行することができる。なお、外部カバー120が開かれたとき、少なくとも現像器着脱を可能とするための現像ユニット4の回転は可能となっていることが必要である一方、カバーが開いた状態で画像形成動作を行えるようにする必要はない。この装置では、外部カバーが開いていれば、通常動作モードに復帰してもその後直ちに交換動作モードに移行するので、この状態で現像器等の交換動作を行うことができる。

[0081] また、図8の交換動作(ステップS113)として、図11に示す第2の交換動作を採用した場合には、上記(1)～(5)に加え、次のような動作をする。

(6) 交換指示ボタンが押された後で外部カバー120が閉じられた場合、その前に現像器の交換(より厳密には、内部カバー130の開閉)がされたと判断したときは、新たな現像器のメモリ内容を読み出す等の交換後処理を直ちに実行する。一方、内部カバー130の開閉がなされないまま外部カバー120が閉じられた場合には、所定の開始待ち時間(上記の例では5秒間)が経過してから交換後処理を実行する。このようにする理由は次の通りである。

[0082] 交換指示ボタンを押すという操作は、ユーザが現像器の交換を目的として行うものである。しかしながら、操作ミス等によって、現像器の交換をしないまま外部カバー120を閉じてしまう場合もある。このような場合に、そのつど交換後処理を実行したのでは、ユーザが再度カバーを開いたときすぐに現像器が取り出せる(または装着できる)状態ではなくなり、ユーザは操作を初めからやり直さなければならない。これに対して

、本実施形態のように、外部カバー120が閉じられてから交換後処理を開始するまでに適宜の開始待ち時間を設ければ、ユーザがいったん外部カバー120を閉じてもミスに気づいてすぐに開けば、現像器の着脱が可能な状態が保持されて上記のような問題は生じない。

[0083] なお、現像器が交換された場合にはこのような開始待ち時間を設ける必要はないばかりか、装置がすぐに動作しないことに対するユーザの不満につながることもある。そこで、現像器の着脱が行われたとみなすことができる場合、具体的には、現像器の着脱が可能な状態(つまり現像ユニット4が着脱位置に停止した状態)でユーザによる内部カバー130の開閉操作が行われた場合には、外部カバー120が閉じられた後、直ちに交換後処理を実行する。少なくとも、内部カバー130の開閉がなかったときよりは待ち時間を短くするのがよい。

[0084] また、ユーザが現像器着脱の意思を有していないが故に現像器の着脱を行わずに外部カバー120を閉めるケースもありうる。そこで、外部カバー120が閉じられた状態がある程度継続した場合には、やはり交換後処理を行うようにするのがよい。カバー閉後の動作開始までの待ち時間が短すぎると操作ミスに対する処置として不適切である一方、長すぎると以後の動作に遅滞を生じてしまうので、この開始待ち時間としては数秒程度が適当である。

[0085] 以上のように、この実施形態の画像形成装置では、画像形成動作を実行可能な通常動作モードおよび主要部の動作を停止した節電モードに加えて、外部カバー120が開かれたときに実行されて現像ユニット4の回転駆動が可能な交換動作モードを実行可能となっている。このため、ユーザは外部カバー120を開いた状態で現像ユニット4を着脱位置に回転移動させて、現像器の着脱を行うことができる。このように、この装置は、現像器着脱作業におけるユーザの利便性に優れている。

[0086] しかも、交換動作モードに移行してから所定時間放置された場合にはより消費電力の少ない節電モードに移行するので、放置された場合の電力の浪費を抑えることができる。特に、大電力用の24V電源224の動作自体を停止しているので、消費電力を最小限とすることができる。

[0087] また、この実施形態の画像形成装置では、画像信号が与えられない状態で所定時

間放置された場合にはより消費電力の少ない節電モードに移行するので、放置された場合の電力の浪費を抑えることができる。特に、大電力用の24V電源224の動作自体を停止しているので、節電モードにおける消費電力を最小限とすることができる。この節電モードは、外部カバー120が閉じられて画像形成動作が可能な状態で装置が放置されたときだけでなく、外部カバー120が開かれた状態で放置されたときにも実行される。

[0088] 一方、節電モード実行中であっても、外部カバー120が開かれたことを検知したときには、直ちに節電モードの実行を中止して、通常動作モードまたは交換動作モードに移行し、現像ユニット4の回転駆動が可能な状態となる。このため、ユーザによる交換指示ボタンの押動に遅滞なく対応して、現像ユニット4を所定位置に移動させることができる。その結果、ユーザは良好な作業性で現像器の着脱操作を行うことができる。

[0089] また、この実施形態の画像形成装置では、外部カバー120が開かれ、現像器操作部150の交換指示ボタン151Y等が操作されることによって、現像器4Y等の着脱が可能な状態、より具体的には、現像ユニット4が着脱位置に位置決め停止した状態になる。この状態のとき、ユーザは内部カバー130を開いて現像器4Y等の着脱操作を行うことができる。そして、この状態で外部カバー120が閉じられると、交換後処理を実行して現像ユニット4を回転させることで現像器の着脱は不可能な状態となる。このとき、外部カバー閉後、交換後処理を開始するまでの待ち時間は、外部カバー120が閉じられる前に現像器の着脱がなされたか否かで互いに相違するように構成されている。より詳しくは、現像器着脱がなされた後に外部カバー120が閉じられた場合には直ちに交換後処理を行う一方、着脱が行われずに外部カバー120が閉じられた場合には、5秒程度の待ち時間経過後に、交換後処理を実行開始する。現像器着脱の有無は、内部カバー130の開閉の有無により判断する。

[0090] このようにすることで、次のような作用効果が得られる。まず、現像器の着脱が行われた後で外部カバー120が閉じられた場合には、装置は速やかに動作を開始して次の動作、例えば画像形成動作を実行することができる。一方、現像器の着脱を行わないままユーザが誤って外部カバー120を閉じた場合でも交換後処理はすぐには始

まらないので、待ち時間の間にユーザが再び外部カバー120を開ければ、交換後処理は行われず装置はカバーを閉める直前の状態に維持されている。つまり、現像ユニット4は着脱位置に停止したままであるので、ユーザは直ちに着脱作業を行うことができる。

- [0091] 以上説明したように、この実施形態では、各現像器4Y、4M、4C、4Kが本発明の「プロセスユニット」に相当する。そして、これらの現像器を装着されるとともに、着脱位置および他の位置に位置決めされることで、装置を現像器の着脱可能な状態／不可能な状態に切り替える現像ユニット4が、本発明の「現像ロータリー」および「切り替え手段」として機能している。また、現像ユニット4を回転駆動するドライバ48Dおよびモータ48Mが、本発明の「駆動手段」に相当しており、これら各部の動作を制御するエンジンコントローラ10、より詳しくはCPU101が本発明の「制御手段」として機能する。またエンジン部EGを覆う外部カバー120が「カバー部材」に相当している。また、各トナー色毎の交換指示ボタン151Y等を含む現像器操作部150が、本発明の「指示入力手段」に相当する。
- [0092] また、装置各部のうち、感光体22が本発明の「潜像担持体」に相当し、これを回転駆動するドライバ28Dおよびモータ28Mが「潜像担持体駆動手段」に相当する。さらに、中間転写ベルト71が本発明の「中間転写体」に相当し、これを回転駆動するドライバ78Dおよびモータ78Mが「中間転写体駆動手段」に相当している。また、これらに電力を供給する電源224が本発明の「電源部」に相当する。
- [0093] また、この実施形態では、本発明の「着脱口」である現像器用開口部135を覆う内部カバー130が、現像器の着脱を規制する「規制部材」として機能しており、その開閉状態を検知するリミットスイッチ132が本発明の「検知手段」として機能している。また、各現像器4Y等に設けられたメモリ91〜94がそれぞれ本発明の「記憶手段」として機能する。さらに、この実施形態では、図10の交換動作において行う交換後処理(図13)が、本発明にいう「着脱禁止処理」に相当する。
- [0094] そして、本実施形態における各動作モードのうち、交換動作モードが本発明の「第1の待機モード」に、また節電モードが「第2の待機モード」にそれぞれ相当する。なお、本実施形態における「全停止モード」は、内部カバー130が開いた状態で現像

ユニット4が回転しないようにするため、一時的に現像ユニット4を動作停止させた状態を指し、本発明にいう「動作モード」には含まれない。内部カバーは本発明に必須の構成ではなく、これを設けない場合には「全停止モード」も省くことができる。しかしながら、本実施形態のように内部カバーを設けた場合には、その開閉状態に応じて現像ユニット4の回転を許可／禁止する2つの状態を現出できるようにしておくことが望ましい。

[0095] (第2実施形態)

図14はこの発明にかかる画像形成装置の第2実施形態の外観を示す図である。第2実施形態の装置と第1実施形態の装置との大きな違いは、第2実施形態の装置には現像器用開口部を覆う内部カバーが設けられていないことである。これに伴って、第2実施形態の装置では、内部カバーの開閉を検出するための構成が省かれている。その他の装置構成は前述した第1実施形態の装置とほぼ同じであるので、同一の構成には同一の符号を付して説明を省略する。なお、第2実施形態における外部カバー320および現像器用開口部335については、第1実施形態においてこれらと対応する構成とは異なる形状を有しているため異なる符号を付した。

[0096] また、この実施形態の装置では、第1実施形態の装置において設けられていた現像器操作部151に代えて、ユーザからの交換指示を受け付ける操作部13が装置の上部パネルの前面に設けられている。この操作部13は、第1実施形態の装置における現像器操作部151と同様、本発明の「指示入力手段」として機能している。そして、この実施形態では、外部カバー320が閉じられた状態でユーザが操作部13に対し所定の交換指示操作を行うと、現像ユニット4が回転して着脱位置に移動する。また、外部カバー320が閉じられるまで現像ユニット4の回転は禁止される。以下、第2実施形態の装置の動作のうち、先に説明した第1実施形態と相違している点について説明する。

[0097] 図15は第2実施形態における動作モードの遷移を説明するフローチャートである。まず、ユーザによるカバーの開閉や交換指示がなかった場合の動作は基本的に第1実施形態と同じである(ステップS601〜S604)。ただし、装置構成の相違に伴ってスリープ処理(ステップS603)の内容が異なっている。また、この実施形態では、ユー

ザにより外部カバー320が開かれると直ちに全停止モードに移行して現像ユニット4の回転を禁止する(ステップS605、S606)。したがって、この状態ではユーザは現像器の着脱作業を行うことはできない。その一方、カバーが閉じられているときには、常にユーザからの交換指示が与えられるのを待っており(ステップS607)、交換指示を受け付けると、後述する交換動作を実行する(ステップS608)。

[0098] 図16はこの実施形態におけるスリープ処理を示すフローチャートである。上記したように、この実施形態では、外部カバー320が閉じられた状態でユーザから操作部13に対し交換指示入力があったときのみ現像器の着脱を可能とする。そこで、この実施形態におけるスリープ処理では、装置が節電モードに移行した後(ステップS211)に外部カバー320が開かれると、再び閉じられるまで装置の状態は変化しない(ステップS212)。カバーが閉じられた状態で、ユーザから交換指示があれば(ステップS213)、交換動作を実行する(ステップS214)。また、外部から画像信号が与えられたときには節電モードを脱して通常の動作に戻る(ステップS215)。これ以外の場合には引き続き節電モードを維持する。

[0099] 図17はこの実施形態における交換動作を示すフローチャートである。ユーザからの交換指示入力を受け付けると、第1実施形態の装置と同様に交換前処理(図12)を実行して現像ユニット4を着脱位置へ移動させるとともに(ステップS701)、内部タイマによる計時を開始する(ステップS702)。ここで外部カバー320が開かれるのを待ち(ステップS703)、所定の時間(例えば5分)が経っても外部カバー320が開かれなかったときには、交換作業はキャンセルされたものとして現像ユニット4をホームポジションに戻す(ステップS705)。

[0100] 一方、外部カバー320が開かれると、上記したタイマとは別のタイマによる計時を開始する(ステップS706)。そして、外部カバー320が開かれている間、この計時を継続し、外部カバー320が閉じられた時点で計時を停止する(ステップS707、S708)。これにより、外部カバー320が開かれていた時間が計時される。そして、その計時結果に基づいて、現像器の交換がなされたか否かを判定する(ステップS709)。

[0101] 第1実施形態の装置では、内部カバーの開閉が行われたか否かによって交換作業の有無を判断していた。これに対し、内部カバーを設けない第2実施形態の装置で

は、上記した計時結果、つまり外部カバー320が開かれていた時間によって、交換作業の有無を判定する。すなわち、現像器の交換作業にはある程度の時間を要することから、外部カバー320が開かれていた時間が作業の所要時間よりも短ければ、交換作業はなされなかったものと判断することができる。例えば、外部カバー320が開かれて数秒後に再び閉じられたとすれば、その間に現像器の交換が行われたとは考えられない。その一方、外部カバー320が開かれていた時間が十分に長ければ、その間に現像器の交換が行われた蓋然性が高いといえる。そこで、この実施形態では、内部タイマによって計時された、外部カバー320が開かれていた時間が所定値(例えば10秒)以下であれば交換はなされなかったと判定する一方、これより長い時間カバーが開かれていたときには、交換がなされたものと判定する。

[0102] ここで、現像器の交換がなされたと判定したときは、直ちに交換後処理を実行する(ステップS713)。交換後処理の内容は第1実施形態(図13)と同じである。一方、交換がなされなかったと判定したときは、新たな計時を開始し(ステップS710)、所定時間の経過を待ってから(ステップS711)、交換後処理を実行する。ここでの「所定時間」は、第1実施形態における「開始待ち時間」と同じ意味合いを持つものであり、ユーザの操作ミスを救済するために設けられる待ち時間である。なお、この待ち時間の間に外部カバー320が開かれたときには(ステップS712)、ステップS706の処理に戻る。

[0103] 以上のように、この実施形態の画像形成装置では、ユーザにより交換指示がなされた後に外部カバー320が開かれていた時間の長さに基づいて、現像器の交換がなされたか否かを判定している。そして、その判定結果に応じて、外部カバー320が閉じられてから現像ユニット4が回転を始めるまでの時間を変えている。こうすることで、この第2実施形態においても、第1実施形態の装置と同様の作用効果を得ることができる。

[0104] (第3実施形態)

次に、本願発明にかかる画像形成装置の第3実施形態について説明する。この装置の機械的構成は、上記した第2実施形態の画像形成装置と同一であるが、その動作モードの遷移の態様が、第2実施形態とは相違している。ここでは、第3実施形態

において特徴的な動作モードの遷移について詳しく説明する。

- [0105] この実施形態の画像形成装置では、上記した第1および第2実施形態の装置と同様に、画像形成動作を行わない待機状態では現像ユニット4はホームポジションに位置決めされている。そのため、ユーザが外部カバー320を開き、現像器用開口部335を露出させたとしても、直ちに現像器が取り出せる状態とはならない。
- [0106] この画像形成装置では、ユーザが操作部13を操作することによって、ロータリー現像ユニット4が着脱位置に移動し、これにより初めて現像器の着脱が可能となる。具体的には、ユーザが予め定められたまたは表示部12に表示された手順にしたがって、操作部13に設けられたボタンを操作していずれかまたは全ての現像器の着脱を行う指示入力をする。この指示入力を受けたCPU111がエンジンコントローラ10に対して制御指令を送る一方、該制御指令を受けたエンジンコントローラ10のCPU101は、ロータリー現像ユニット4を制御して、4つの現像器のうちの1つに対応する着脱位置に現像ユニット4を位置決めする。そして、ユーザは、このように現像ユニット4が着脱位置に位置決めされた状態で外部カバー320を開き、現像器用開口部335を通して現像器4Y等の着脱を行うこととなる。一方、ユーザが上記した操作部13への操作を行わないまま外部カバー320を開いたとしても、現像ユニット4はホームポジションにあるため現像器の着脱は不可能である。
- [0107] 上記のように構成された装置では、CPU101およびCPU111が装置各部を制御することにより、以下の3つの動作モード:外部からの画像信号を受信すると直ちに画像形成動作を実行可能な画像形成モード;待機状態にある装置の一部の動作を停止させることによって消費電力を抑える第1の節電モード;および、第1の節電モードよりも多くの部分を停止させることによって消費電力をさらに抑える第2の節電モードを選択的に実行可能となっている。
- [0108] 図18は各動作モード間の状態遷移を示す図である。また、図19は各動作モードにおける装置各部の動作状態を示す図である。後に詳述するが、図19においてかっこ付きで表記されたモードは、本発明にいう「動作モード」に該当するものではなく、単に装置の特定の動作状態を表したものである。また、図19において、丸印は、それぞれの動作モードにおいて当該部分が稼動していることを表している。また、ハイフ

ンは当該部分の動作が停止された状態にあることを表す。

[0109] 装置の電源が投入されると、装置は初期化動作を行ってから画像形成モードを実行する。画像形成モードでは、基本的に装置各部が動作状態にあるので、外部装置から画像信号が与えられると直ちに該画像信号に対応した画像をシートSに形成することができる。

[0110] そして、画像形成を終了してから所定の時間(例えば5分)が経過すると、待機状態における消費電力を抑制するため、装置は第1の節電モードに移行する。第1の節電モードでは、図19に示すように(図19では「節電1」と略記)、装置各部のうち比較的消費電力の大きい部分の動作が停止または制限される。すなわち、帯電ユニット3や現像器4Y等にバイアス電圧を印加する高圧電源(図示省略)、露光ユニット6についてはその動作を停止させる。また、ロータリー現像ユニット4、現像ローラ44、感光体22および中間転写ベルト71を回転駆動するモータ(図示省略)への給電を停止または電源回路自体を停止させる。また、定着器9に設けられたヒータについては、正規の定着温度よりも低い温度に制御することによって消費電力を抑える。ヒータを完全にオフにしないのは、次に画像信号を受信したときに比較的短時間で画像を形成することができるようにするためである。さらに、このように各部の動作を停止させることで装置内部での発熱が抑えられるので、図示を省略する冷却ファンの回転速度を落とすことによってさらなる消費電力の抑制を図っている。

[0111] そして、第1の節電モードに移行してからさらに所定の時間(例えば30分)が経過すると、さらに消費電力を抑制するため、装置は第2の節電モードに移行する。第2の節電モードでは、図19に示すように(図19では「節電2」と略記)、第1の節電モードよりもさらに多くの部分の動作を停止させる、すなわち、表示部12を消灯(具体的には液晶ディスプレイのバックライトを消灯)し、定着器9のヒータおよび冷却ファンもオフにする。こうして、制御回路(メインコントローラ10およびエンジンコントローラ11)以外の各部を停止させることで、待機時の消費電力をさらに抑制する。なお、制御回路のうち表示部12についてはバックライトを消灯することで動作を停止させてよいが、操作部13については、ユーザの操作入力に随時対応するため常に動作状態とする必要がある。

- [0112] 装置が第1または第2の節電モードにあるときに、ホストコンピュータなどの外部装置から画像信号が与えられると、画像信号を受信したCPU111は、停止していた装置各部を再始動させて装置を画像形成モードに移行させる。そして、装置のウォーミングアップが終了すると引き続き画像形成動作を実行して、受信した画像信号に対応した画像を形成する。ここで、第1の節電モードでは定着器9のヒータ温度は定着温度より若干低めに制御されているので、ウォーミングアップに要する時間は比較的短くて済む。一方、第2の節電モードでは、ヒータが室温程度まで低下している場合があり、ウォーミングアップに時間を要する。また、画像形成を行わずに長時間が経過しているため、先に画像を形成した時から室温や湿度など装置の周囲環境が変化している可能性もある。そこで、第2の節電モードから画像形成モードに移行するときには、装置各部に与えるバイアス電位や露光ビーム強度などのプロセス条件を再調整するのが望ましい。この処理はヒータの昇温と併行して行うことが可能である。
- [0113] また、この装置では、上記した3つの動作モード、すなわち画像形成モード、第1の節電モードおよび第2の節電モードそれぞれに対応して、現像器着脱のための3つの交換モードを備えている。ここでいう「交換モード」は、装置の一部の動作が停止されるとともに、ロータリー現像ユニット4がいずれかの現像器に対応した前述の着脱位置に停止位置決めされて当該現像器の着脱が可能な状態を指す。
- [0114] 上記したように、この実施形態の画像形成装置では、エンジンコントローラ10の制御下でロータリー現像ユニット4が着脱位置に位置決めされたときのみ現像器の着脱作業が可能である。したがって、ユーザが現像器の着脱作業を行う際には、装置各部のうち制御回路(メインコントローラ11およびエンジンコントローラ10)およびロータリー現像ユニット4の駆動部については動作可能な状態でなければならない。さらに、ユーザに動作の進行状況や操作手順などのメッセージを表示するため、表示部12についても動作状態としておくことが望ましい。現像器着脱に関連しない装置の他の部分については、現像器着脱作業が行われる間に動作状態とするか停止状態とするかは任意に定めてよい。しかしながら、次のような要請がある。
- [0115] まず、画像形成モードの実行時に現像器の着脱作業が行われる場合、装置の他の部分についてはできるだけ動作状態としておくのが望ましい。というのは、着脱作業

の終了後直ちに画像形成を行うことを要求される場合があるからである。例えば、多数枚の画像を連続して形成している途中でいずれかの現像器がトナー切れとなった場合である。このような場合には、画像形成動作を中断して現像器を交換した後、遅滞なく続きの画像を形成することが求められる。このような場合に、例えば露光ユニット6のレーザ発振を停止したり定着器9の温度を下げてしまったのでは、作業が終了してから次の画像が形成されるまでの待ち時間が長くなってしまいユーザの要求に応えることができない。したがって、この場合には、可能な限り装置各部を動作状態に維持しておくことが望ましい。

- [0116] これに対して、第1または第2の節電モードを実行時に現像器の着脱作業が行われる場合を考える。この場合に求められるのは、着脱作業後に直ちに画像を形成することよりも、むしろその間もできるだけ消費電力を低く抑えることである。したがって、第1または第2の節電モードを実行時に行われる着脱作業の間、装置各部のうち作業に関係しない部分の動作は停止しておくのが望ましい。このような場合に、節電モードを解除して装置全体をいったん動作状態に戻すとする、無駄な電力を消費してしまいやはり不都合である。
- [0117] このように、現像器の着脱作業時において装置に求められる動作状態は、その時点で装置が画像形成モードを実行しているか、第1または第2の節電モードを実行しているかによって異なっている。そこで、この実施形態では、3つの動作モードそれぞれに対応して、動作状態の異なる3種類の交換モードを設けている。そして、いずれかの動作モードを実行中にユーザから現像器着脱を要求する操作があったときには、その時の動作モードに対応した交換モードに装置を移行させるとともに、作業が終了すれば元の動作モードに戻るようになっている。こうすることによって、上記したような不都合は生じなくなり、ユーザの利便性を損うことなく無駄な電力の消費を抑えることができる。
- [0118] 具体的には、各交換モードを次のように定めることができる。画像形成モードに対応する第1の交換モード(図19では「交換1」と略記)では、装置各部のうち制御回路、表示部12およびロータリー現像ユニット4の駆動部については着脱作業を支援するため動作状態を維持する必要がある。また、作業終了後の速やかな復帰のために

、露光ユニット6および定着器9については動作状態を維持するのが好ましい。しかしながら、装置の他の部分については動作状態を維持する必要はない。むしろ、高電圧がかかる部分および可動部分については動作を停止させておくことが好ましい。なお、画像形成動作中に比べ装置内部での発熱が少ないので、冷却ファンの回転速度は落としてもよい。

[0119] また、第1の節電モードに対応する第2の交換モード(図19では「交換2」と略記)では、第1の節電モードにおいて動作している部分に加えて、ロータリー現像ユニット4の駆動を動作状態とする。さらに、第2の節電モードに対応する第3の交換モード(図19では「交換3」と略記)では、制御回路のみが動作している第2の節電モードの状態から、表示部12およびロータリー現像ユニット4の駆動部をさらに動作状態とする。こうすることで、消費電力の増加を最小限に抑えることができる。

[0120] そして、着脱作業が終了すると、交換モードからそれぞれ元の動作モードに戻る。こうすることで、着脱作業に伴う電力消費の増加は最小限に抑えられ、しかも、着脱作業の作業性も損なわれない。なお、着脱作業が終了したかどうかは、例えば次のようにして判断することができる。ユーザが現像器の着脱に対応した操作入力进行操作部13に対して行った場合、ユーザは次いで外部カバー320を開き、現像器の着脱を行ってから再び外部カバー320を閉じるという一連の作業を行うと予想される。そこで、上記操作入力があった後、外部カバー320が開かれて再び閉じられたときには、着脱作業が終了したものと一応推定することができる。外部カバー320の開閉については、例えば外部カバー320に設けた突起部に押されることによって接点を閉じるリミットスイッチを本体側に設けておくことで検出可能である。

[0121] 複数の現像器の着脱を行う旨の操作入力があった場合には、カバーが閉じられる度にロータリー現像ユニット4を回転させて現像器用開口部335に現れる現像器を切り替えるとともに、着脱する現像器の個数分だけカバー開閉が繰り返されたことをもって着脱作業が終了したと判断することができる。これ以外にも、例えば、作業の終了を示す操作入力をユーザに行わせるようにしてもよい。また、現像器に設けられたメモリの内容をチェックすることで交換の有無を判断するようにしてもよい。

[0122] 図20は動作モードの遷移に伴う装置の動作状態の変化をまとめた図である。まず、

第1または第2の節電モードから画像形成モードに移行するときには(図20(1)および(2))、停止していた部分を含め装置の全ての部分を動作状態とする。画像形成モードから第1の節電モードに移行するときには(図20の(3))、高圧電源、露光ユニット6の動作と、ロータリー現像ユニット4・感光体22・中間転写ベルト71・現像ローラ44の回転駆動とをオフにする。図7において「感光体等」とあるのは、感光体および中間転写ベルトを指している。また、定着器9に設けられたヒータを低温に制御するとともに、冷却ファンの回転速度を低速にする。また、第1の節電モードから第2の節電モードに移行するときには(図20の(4))、表示部12、定着器9および冷却ファンの動作を停止させる。

[0123] また、画像形成モードから第1の交換モードに移行するときには(図20の(5))、高圧電源および感光体22・中間転写ベルト71・現像ローラ44の駆動をオフにするとともに、冷却ファンを低速にする。また、このとき、ロータリー現像ユニット4を着脱位置に位置決めして現像器の着脱が可能な状態にする。逆に、第1の交換モードから画像形成モードに移行するときには(図20の(6))、装置の全ての部分を動作状態とする。

[0124] また、第1の節電モードから第2の交換モードに移行するときには(図20の(7))、停止していたロータリー現像ユニット4の駆動部を再始動させてロータリー現像ユニット4を着脱位置に位置決めする一方、定着器9をオフにする。逆に、第2の交換モードから画像形成モードに移行するときには(図20の(8))、ロータリー現像ユニット4をホームポジションに戻してから駆動部を停止させ、定着器9を再び低温状態に制御して第1の節電モードに戻る。

[0125] なお、この実施形態の装置では、第1の節電モードに移行してから所定時間が経過すると第2の節電モードに移行するため、第1の節電モードが長時間継続されることはない。したがって、第1の節電モードから画像形成モードに移行するときには、先の画像形成動作を終了してからさほど時間が経っていないので、プロセス条件の再調整は必須ではない。しかしながら、現像器の交換がなされた場合には、時間経過の長さにかかわらず再調整が必要であるので、プロセス条件の再調整が必要である。そこで、第1の節電モードから画像形成モードに移行するときには、その前に現像器

の装着がなされていればプロセス条件の再調整を行う一方、装着されていなければプロセス条件の調整を省くようにすればよい。

- [0126] さらに、第2の節電モードから第3の交換モードに移行するときには(図20の(9))、停止していたロータリー現像ユニット4の駆動部を再始動させてロータリー現像ユニット4を着脱位置に位置決めする。また、各種のメッセージを表示して着脱作業を支援するため、消灯していた表示部12のバックライトを再点灯させる。逆に、第3の交換モードから画像形成モードに移行するときには(図20の(10))、ロータリー現像ユニット4をホームポジションに戻してから駆動部を停止させるとともに、表示部12のバックライトを再び消灯して第2の節電モードに戻る。
- [0127] 以上のように、この実施形態では、画像形成モード、第1の節電モードおよび第2の節電モードの3つの動作モードそれぞれに対応して、3つの交換モードを実現可能としている。各交換モードでは、ロータリー現像ユニット4を着脱位置に位置決めすることで現像器を着脱可能な状態とするが、その他の部分を動作させるか停止させるかによって各交換モードは相違している。すなわち、画像形成モードに対応する第1の交換モードでは、画像形成モードにおいて動作している装置各部のうち、後の画像形成動作および現像器の着脱作業に影響のない部分の動作を停止させることによって、着脱作業の利便性を確保しつつも、作業終了後に画像が出力されるまでの待ち時間の短縮を図ることができる。
- [0128] また、第1の節電モードに対応する第2の交換モードでは、第1の節電モードにおいて停止していた部分のうち着脱作業に関係のある部分のみを動作状態に移行させる。そして、作業が終了すれば再び第1の節電モードに戻る。こうすることで、消費電力を低く抑えながら、ユーザによる着脱作業の利便性が損われることはない。また、さらに消費電力を抑えた第2の節電モードに対応する第3の交換モードにおいても、第2の節電モードにおいて停止していた部分のうち着脱作業に関係のある部分のみを動作状態に移行させることで同様の効果を得ている。
- [0129] このように、この実施形態では、動作モードごとに交換モードを用意しているので、着脱作業に関係しない装置各部の交換モードにおける動作状態をそれぞれ個別に設定することができる。そして、画像形成モードに対応した交換モードでは、再始動

に時間のかかる露光ユニット6および定着器9の動作を継続しているので、作業後に遅滞なく画像形成動作を行うことができる。その一方、第1および第2の節電モードに対応した交換モードでは、着脱作業に必要な部分のみを動作させるようにしているので、無駄な電力消費を抑えることができる。また、着脱作業を行わないときには、着脱作業に必要な部分の一部を動作停止させておき、ユーザから着脱作業を行う旨の操作入力があったときにその部分を動作させるようにしているので、節電モードにおける消費電力をさらに低減することができる。

[0130] また、この実施形態では、操作部13に対しユーザから現像器着脱を行う旨の操作入力があったときに装置をいずれかの交換モードに移行させるとともに、外部カバー320が閉じられたときに元の動作モードに移行するようにしている。このようにすることで、ユーザの操作に基づいて着脱作業の開始・終了時期を判断することができる。

[0131] また、この実施形態では、ユーザにより現像器着脱を行う旨の操作入力となすから外部カバー320が閉じられるまでの間、着脱作業が行われているものとして、この間ロータリー現像ユニット4を現像器の着脱が可能な着脱位置に停止させるが、これ以外の期間には現像器の着脱を行えないようにしている。こうすることで、ユーザの誤操作によって装置を損傷することがなくなり、また装置の寿命管理を適切に行うことができる。

[0132] 以上説明したように、この実施形態では、各現像器4Y, 4M, 4C, 4Kが本発明の「プロセスユニット」に相当する。そして、これらの現像器を装着されるとともに、着脱位置および他の位置に位置決めされることで、装置を現像器の着脱可能な状態／不可能な状態に切り替える現像ユニット4が、本発明の「現像ロータリー」および「切り替え手段」として機能している。また、この実施形態では、メインコントローラ11およびエンジンコントローラ10が協働して本発明の「制御手段」として機能している。また、この実施形態では、エンジン部EGを覆う外部カバー320が、本発明の「カバー部材」に相当している。また、装置の上部パネルに設けられたボタン群を含む操作部13が、本発明の「指示入力手段」に相当している。

[0133] また、この実施形態における第1ないし第3の交換モードは、ロータリー現像ユニット4を着脱位置に停止させて現像器の着脱が可能な本発明の「第1ないし第3の着脱

許可状態」にそれぞれ相当しており、ロータリー現像ユニット4が着脱位置以外にある状態が、本発明の「着脱禁止状態」に相当している。

[0134] (変形例)

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記実施形態は、「切り替え手段」である現像ユニット4の回転位置決め動作により、本発明の「プロセスユニット」としての現像器4Y等を着脱可能とする装置である。しかしながら、これに限定されるものでなく、例えば、感光体ユニット2または他のユニットを固定する電磁的ロック機構を備え、これを作動させてロックを解除することで当該ユニットの取り出しが可能となる装置に対しても、本発明を適用することが可能である。この場合には、当該ユニットが本発明の「プロセスユニット」であり、またロック機構が「切り替え手段」として機能することとなる。

[0135] また、本実施形態では、CPU101から装置各部に与えるイネーブル制御信号によって各部の動作を許可／禁止するようにしているが、これに限定されず、例えば外部カバーが開かれたときに現像ユニット4以外の装置の一部の動作を禁止するために、従来技術のようなインターロックスイッチによる給電遮断を行うようにしてもよい。

[0136] また、上記第1実施形態では、現像器用開口部135を覆う内部カバー130の開閉をリミットスイッチ132により検出することで、現像器4Y等の着脱の有無を判定している。しかしながら、このようなリミットスイッチ以外にも、例えば、フォトインタラプタやリードスイッチ等の光学的あるいは電磁気学的原理に基づくセンサによって着脱を検出するようにしてもよい。また、これらのセンサを現像ユニット4の支持フレーム40に取り付け、該フレーム40に現像器が装着されているか否かを検出するようにしてもよい。

[0137] また、上記第2実施形態における交換作業の有無の判定方法を、第1実施形態の装置に適用することもできる。すなわち、第1実施形態の装置においては、内部カバー130が開かれてから再び閉じられたときには現像器の着脱がなされたと判定している。これを変更して、内部カバー130の開閉が検出されたとしてもその開かれていた時間が短時間であった場合には、現像器の着脱はなされなかったと判定するようにしてもよい。

- [0138] また、上記第1実施形態は、現像器を着脱するための内部カバー130を備えるとともに、現像ユニット4を着脱位置に移動させるための交換指示ボタン151Y等を備えているが、これらの一方または両方を備えない装置に対しても本発明を適用することが可能である。少なくとも、ユーザまたは外部装置からの要求を受けてプロセスユニットの着脱が可能な状態に移行するような装置において、本発明は特に有効である。
- [0139] また、上記第2および第3実施形態の外部カバー320は、装置本体の感光体用開口部325および現像器用開口部335をともに覆うように構成されているが、これに限定されず、例えば両開口部を個別に覆うカバーを設けてもよく、また第1実施形態の装置と同様に、カバーを内部カバー、外部カバーの二重構造としてもよい。
- [0140] また、上記した第3実施形態では、画像形成モードのほかに2種類の節電モードを設けているが、本発明は、これに限定されず、例えば1種類の節電モードのみを設けた装置に対しても適用することが可能である。
- [0141] さらに、上記各実施形態の構成に限定されず、例えばブラック色トナーに対応した現像器を備えモノクロ画像を形成する装置や、中間転写ベルト以外の転写媒体(転写ドラム、転写シートなど)を備える装置、さらには複写機、ファクシミリ装置など他の画像形成装置に対しても本発明を適用することが可能である。

産業上の利用可能性

- [0142] この発明は、装置本体に対し着脱可能なプロセスユニットを有する画像形成装置およびその制御方法に好適に適用することができ、本発明を適用することによって、ユーザによるプロセスユニットの着脱操作の利便性を損なうことなく、しかも無駄な電力の消費を抑えることが可能となる。

請求の範囲

- [1] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、
前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と、
前記切り替え手段を制御する制御手段と
を備え、
前記制御手段は、前記プロセスユニットを使用して画像を形成可能な画像形成モードと、
前記切り替え手段による切り替え動作が可能な状態で、かつ該切り替え手段以外の装置各部のうち一部の動作を停止させる第1の待機モードと、
前記第1の待機モードからさらに前記切り替え手段の動作を停止することで前記第1の待機モードより消費電力を少なくする第2の待機モードと
を必要に応じて選択的に実行し、しかも、
前記第1の待機モードを実行開始してから所定時間が経過したときに、前記第2の待機モードを実行開始することを特徴とする画像形成装置。
- [2] 装置本体に対し開閉自在に構成されて、その閉状態でユーザによるプロセスユニットの着脱操作を規制するカバー部材をさらに備え、
前記制御手段は、前記画像形成モード実行中に前記カバー部材が開かれたときに、前記第1の待機モードを実行開始する請求項1に記載の画像形成装置。
- [3] 前記切り替え手段に電力を供給する電源部をさらに備え、
前記制御手段は、前記第2の待機モードにおいて前記電源部の動作を停止させる請求項1に記載の画像形成装置。
- [4] 前記プロセスユニットとしての現像器を装着可能に構成されるとともに、駆動手段により回転駆動される現像ロータリーをさらに備え、
前記駆動手段が、前記現像器に対応して定められて当該現像器の着脱が可能となる所定の着脱位置またはこれ以外の位置に前記現像ロータリーを選択的に位置決めすることで前記切り替え手段として機能する請求項1に記載の画像形成装置。
- [5] 静電潜像を担持可能に構成された潜像担持体を所定方向に回転させる潜像担持

体駆動手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記第1の待機モードにおいて前記潜像担持体駆動手段の駆動を停止する請求項1に記載の画像形成装置。

- [6] 前記画像形成モード中に前記プロセスユニットを使用して形成された画像を一時的に担持可能に構成された中間転写体を所定方向に回転駆動する中間転写体駆動手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記第1の待機モードにおいて前記中間転写体駆動手段の駆動を停止する請求項1に記載の画像形成装置。

- [7] 前記制御手段は、前記画像形成モードを実行中に、当該装置と接続された外部装置またはユーザからの動作要求がない状態が所定時間継続したときには、前記第2の待機モードを実行開始する請求項1に記載の画像形成装置。

- [8] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段とを備える画像形成装置の制御方法において、

前記プロセスユニットを使用して画像を形成可能な画像形成モードと、

前記切り替え手段による切り替え動作が可能な状態で、該切り替え手段以外の装置各部のうち一部の動作を停止させる第1の待機モードと、

前記第1の待機モードからさらに前記切り替え手段の動作を停止することで前記第1の待機モードより消費電力を少なくする第2の待機モードとを必要に応じて選択的に実行し、しかも、

前記第1の待機モードを実行開始してから所定時間が経過したときに、前記第2の待機モードを実行開始することを特徴とする画像形成装置の制御方法。

- [9] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、

前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と、

前記装置本体に対し開閉自在に構成されて、その閉状態でユーザによるプロセスユニットの着脱操作を規制するカバー部材と、

装置各部のうち前記切り替え手段を含む一部の動作を停止させることで、装置の消

費電力を画像形成動作時より少なくする節電モードを実行可能な制御手段とを備え、

前記制御手段は、前記節電モードを実行中に前記カバー部材が開かれたときには、該節電モードの実行を中止して装置を前記切り替え手段の作動が可能な状態に移行させることを特徴とする画像形成装置。

- [10] ユーザからのプロセスユニット着脱指示を受け付けるための指示入力手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記指示入力手段への着脱指示入力を受け付けたときに、前記切り替え手段により装置を前記プロセスユニットを着脱可能な状態とする請求項9に記載の画像形成装置。

- [11] 前記指示入力手段は、前記カバー部材の閉状態では該指示入力手段へのユーザの指示入力を受け付けないように構成されている請求項10に記載の画像形成装置。

- [12] 前記切り替え手段に電力を供給する電源部をさらに備え、

前記制御手段は、前記節電モードにおいて前記電源部の動作を停止させる請求項9に記載の画像形成装置。

- [13] 前記プロセスユニットとしての現像器を装着可能に構成されるとともに、駆動手段により回転駆動される現像ロータリーをさらに備え、

前記駆動手段が、前記現像器に対応して定められて当該現像器の着脱が可能となる所定の着脱位置またはこれ以外の位置に前記現像ロータリーを選択的に位置決めすることで前記切り替え手段として機能する請求項9に記載の画像形成装置。

- [14] 前記制御手段は、当該装置と接続された外部装置またはユーザからの動作要求がない状態が所定時間継続したときに、前記節電モードを実行開始する請求項9に記載の画像形成装置。

- [15] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と、前記装置本体に対し開閉自在に構成されて、その閉状態でユーザによるプロセスユニットの着脱操作を規制するカバー部材とを備える画像形成装置の制御方法において

、
装置各部のうち前記切り替え手段を含む一部の動作を停止させることで、装置の消費電力を画像形成動作時より少なくする節電モードを必要に応じて実行するとともに、

、
前記節電モードを実行中に前記カバー部材が開かれたときには、該節電モードの実行を中止して装置を前記切り替え手段の作動が可能な状態に移行させることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

- [16] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、
前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と、
前記装置本体に対し開閉自在に構成されて、その閉状態でユーザによるプロセスユニットの着脱操作を規制するカバー部材と、
前記切り替え手段を制御する制御手段と
を備え、
前記制御手段は、
装置が前記プロセスユニットを着脱可能な状態にあるときに前記カバー部材が閉じられた場合には、前記切り替え手段を制御して、所定の開始待ち時間の経過後に装置を前記プロセスユニットを着脱不可能な状態に切り替える着脱禁止処理を実行し、しかも、
前記カバー部材が閉じられる前に前記プロセスユニットの着脱がなされていなかった場合には、前記プロセスユニットの着脱がなされていた場合よりも、前記開始待ち時間を長くすることを特徴とする画像形成装置。

- [17] 前記制御手段は、前記開始待ち時間の間に前記カバー部材が開かれたときには、前記着脱禁止処理の実行を中止する請求項16に記載の画像形成装置。

- [18] 前記プロセスユニットの着脱がなされたか否かに関する装置の状態変化を検知するための検知手段をさらに備え、

前記制御手段は、該検知手段の検知結果に基づき前記プロセスユニットの着脱の有無を判定する請求項16に記載の画像形成装置。

- [19] 前記プロセスユニットが前記装置本体に設けられた着脱口を通して着脱可能となるように構成されるとともに、該着脱口に対し開閉自在に設けられてその閉状態で前記プロセスユニットの着脱を規制する規制部材をさらに備え、
前記検知手段は、前記規制部材の開閉を検知するように構成され、
前記制御手段は、前記規制部材が開かれた後に再度閉じられるのを前記検知手段が検知したことをもって前記プロセスユニットの着脱がなされたと判定する請求項18に記載の画像形成装置。
- [20] 前記制御手段は、前記規制部材が開かれてから再び閉じられるまでの時間が所定時間以下であったときには、前記プロセスユニットの着脱がなされていないと判定する請求項19に記載の画像形成装置。
- [21] 前記検知手段は、前記カバー部材の開閉を検知するように構成され、
前記制御手段は、前記カバー部材が開かれてから再び閉じられるまでの時間が所定時間以下であったときには、前記プロセスユニットの着脱がなされていないと判定する請求項18に記載の画像形成装置。
- [22] 前記プロセスユニットが当該ユニットに関する情報を記憶する記憶手段を備え、
前記制御手段は、前記プロセスユニットの着脱がなされた後に行う前記着脱禁止処理では、前記記憶手段からの前記情報の読み出し動作を行う請求項16に記載の画像形成装置。
- [23] ユーザからのプロセスユニット着脱指示を受け付けるための指示入力手段をさらに備え、
前記制御手段は、前記指示入力手段への指示入力があったときに、前記切り替え手段により装置を前記プロセスユニットを着脱可能な状態とする請求項16に記載の画像形成装置。
- [24] 前記プロセスユニットとしての現像器を装着可能に構成されるとともに、駆動手段により回転駆動される現像ロータリーをさらに備え、
前記駆動手段が、前記現像器に対応して定められて当該現像器の着脱が可能となる所定の着脱位置またはこれ以外の位置に前記現像ロータリーを選択的に位置決めすることで前記切り替え手段として機能する請求項16に記載の画像形成装置。

[25] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、前記プロセスユニットを着脱可能な状態と着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と、前記装置本体に対し開閉自在に構成されて、その閉状態でユーザによるプロセスユニットの着脱操作を規制するカバー部材とを備える画像形成装置の制御方法において、

装置が前記プロセスユニットを着脱可能な状態にあるときに前記カバー部材が閉じられた場合には、前記切り替え手段を制御して、所定の開始待ち時間の経過後に装置を前記プロセスユニットを着脱不可能な状態に切り替える着脱禁止処理を実行し、しかも、

前記カバー部材が閉じられる前に前記プロセスユニットの着脱がなされていなかった場合には、前記プロセスユニットの着脱がなされていた場合よりも、前記開始待ち時間を長くすることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

[26] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットと、
装置各部を制御して、画像形成要求に応じた画像を形成可能な画像形成モードと、装置各部のうち一部の動作を停止させることで装置の消費電力を前記画像形成モードよりも少なくする第1の節電モードとを含む2種類以上の動作モードを選択的に実行する制御手段と、

前記制御手段により制御されて、装置本体に対し前記プロセスユニットを着脱可能な状態と、前記プロセスユニットを着脱不可能な状態との間で装置を切り替える切り替え手段と
を備え、

前記制御手段は、前記画像形成モードの実行時に前記プロセスユニットの着脱を行うときには、装置を前記プロセスユニットの着脱が可能な第1の着脱許可状態とする一方、前記第1の節電モードの実行時に前記プロセスユニットの着脱を行うときには、装置を、前記第1の着脱許可状態よりさらに装置の一部の動作が停止され、しかも前記プロセスユニットの着脱が可能な第2の着脱許可状態とすることを特徴とする画像形成装置。

[27] 前記制御手段は、前記画像形成モードまたは前記第1の節電モードを実行中であ

って前記プロセスユニットの着脱を行わないときには、前記切り替え手段により装置を前記プロセスユニットの着脱が不可能な着脱禁止状態とする請求項26に記載の画像形成装置。

[28] 前記制御手段は、前記プロセスユニットの着脱が終了したときには該着脱直前の動作モードを実行する請求項26に記載の画像形成装置。

[29] 装置本体に対し開閉自在に設けられ、その閉状態で前記プロセスユニットの着脱を規制するカバー部材をさらに備え、

前記制御手段は、装置が前記第1または第2の着脱許可状態にあるときに前記カバー部材がユーザにより閉じられると、プロセスユニットの着脱が終了したと判断する請求項26に記載の画像形成装置。

[30] 前記制御手段は、前記第1の着脱許可状態では、前記画像形成モードにおいて動作している装置各部のうち一部の動作を停止させる請求項26に記載の画像形成装置。

[31] 前記制御手段は、前記第1の節電モードの実行時であって前記プロセスユニットの着脱を行わないときには前記切り替え手段の動作を停止させ、前記プロセスユニットの着脱を行うときに前記切り替え手段の動作を開始することによって装置を前記第2の着脱許可状態に移行させる請求項26に記載の画像形成装置。

[32] トナーを貯留する前記プロセスユニットとしての現像器を複数個装着可能かつ所定方向に回転自在に構成された現像ロータリーを備え、

前記現像ロータリーが、所定の着脱可能位置に位置決め停止しているときのみ前記プロセスユニットの着脱が可能となるように構成されるとともに、

前記制御手段は、前記第1および第2の着脱許可状態では前記現像ロータリーを前記現像器を前記着脱可能位置に位置決めする一方、前記着脱禁止状態では前記現像ロータリーを前記着脱可能位置以外の位置に位置決めする請求項27に記載の画像形成装置。

[33] ユーザからのプロセスユニット着脱指示を受け付けるための指示入力手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記指示入力手段への着脱指示入力を受け付けたときに、その

ときの装置の動作モードに応じて装置を前記第1または第2の着脱許可状態とする請求項26に記載の画像形成装置。

- [34] 前記制御手段は、前記動作モードとして、装置のさらに一部を停止させることで前記第1の節電モードよりも消費電力を少なくする第2の節電モードをさらに実行可能に構成され、

該第2の節電モードの実行時に前記プロセスユニットの着脱を行うときには、装置を、前記第2の着脱許可状態よりさらに装置の一部の動作が停止され、しかも前記プロセスユニットを着脱可能な第3の着脱許可状態とする請求項26に記載の画像形成装置。

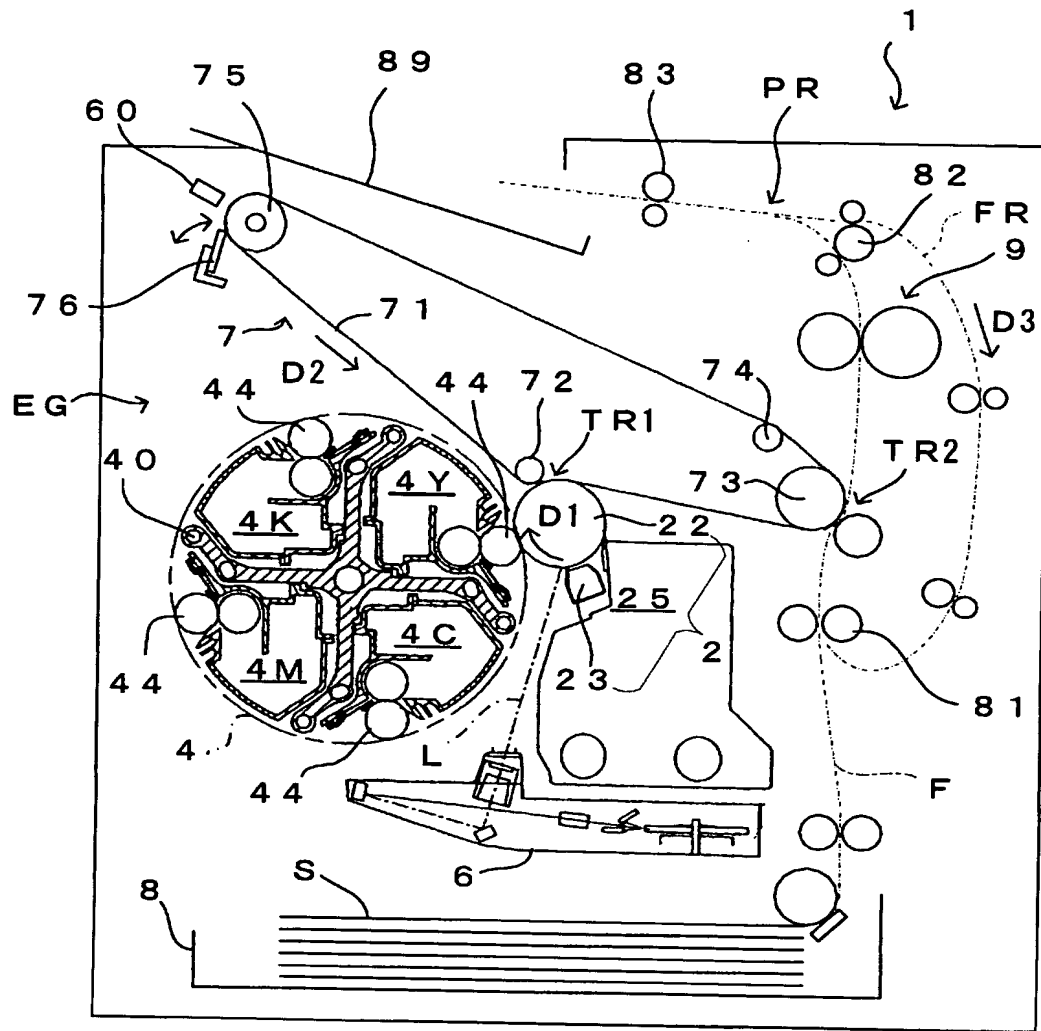
- [35] 装置本体に対し着脱可能に構成されたプロセスユニットを備える画像形成装置の制御方法において、

画像形成要求に応じた画像を形成可能な画像形成モードと、装置各部のうち一部の動作を停止させることで装置の消費電力を前記画像形成モードよりも少なくする節電モードとを含む2種類以上の動作モードを選択的に実行し、しかも、

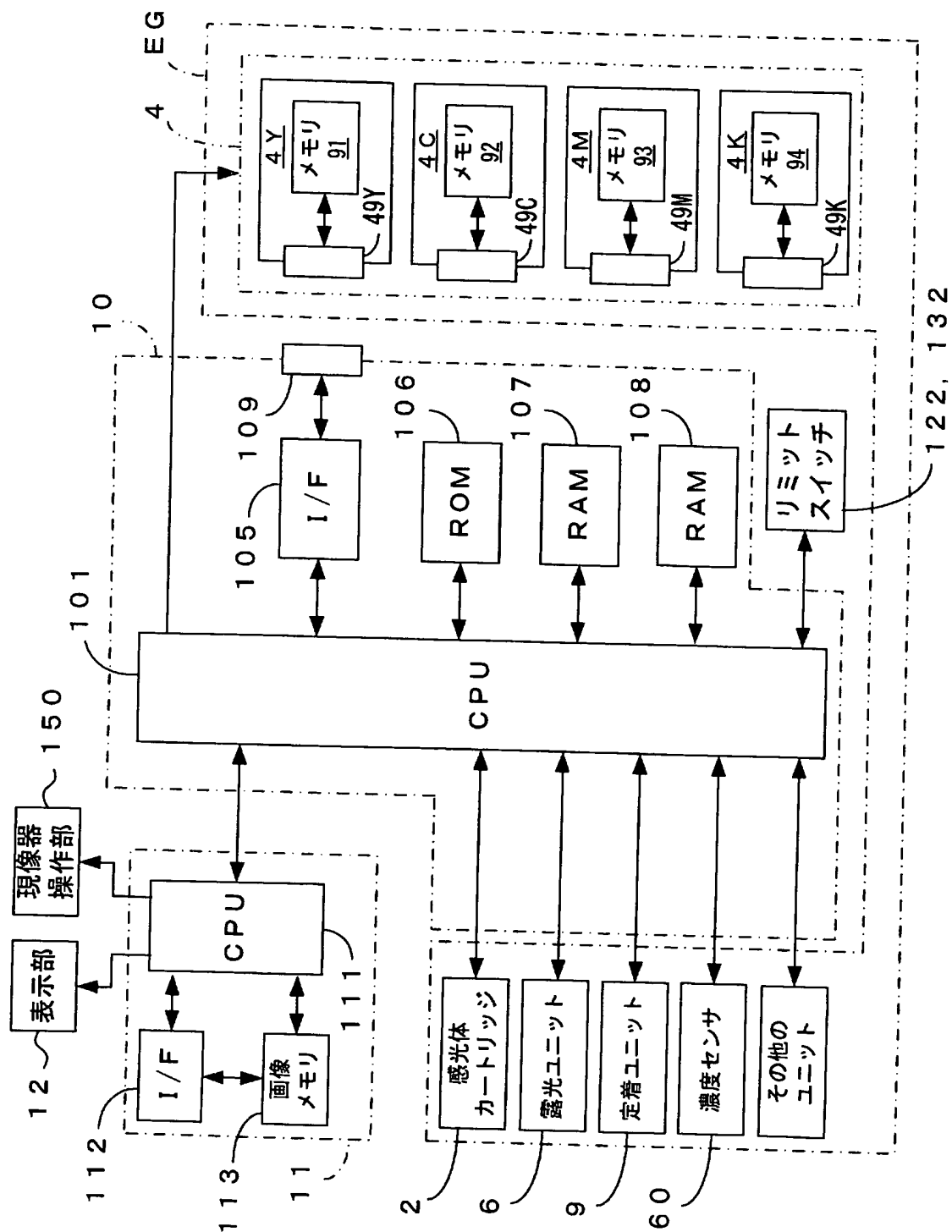
前記画像形成モードの実行時に前記プロセスユニットの着脱を行うときには、装置を前記プロセスユニットを着脱可能な第1の着脱許可状態とする一方、

前記節電モードの実行時に前記プロセスユニットの着脱を行うときには、前記第1の着脱許可状態よりさらに装置の一部の動作を停止させた第2の着脱許可状態とすることを特徴とする画像形成装置の制御方法。

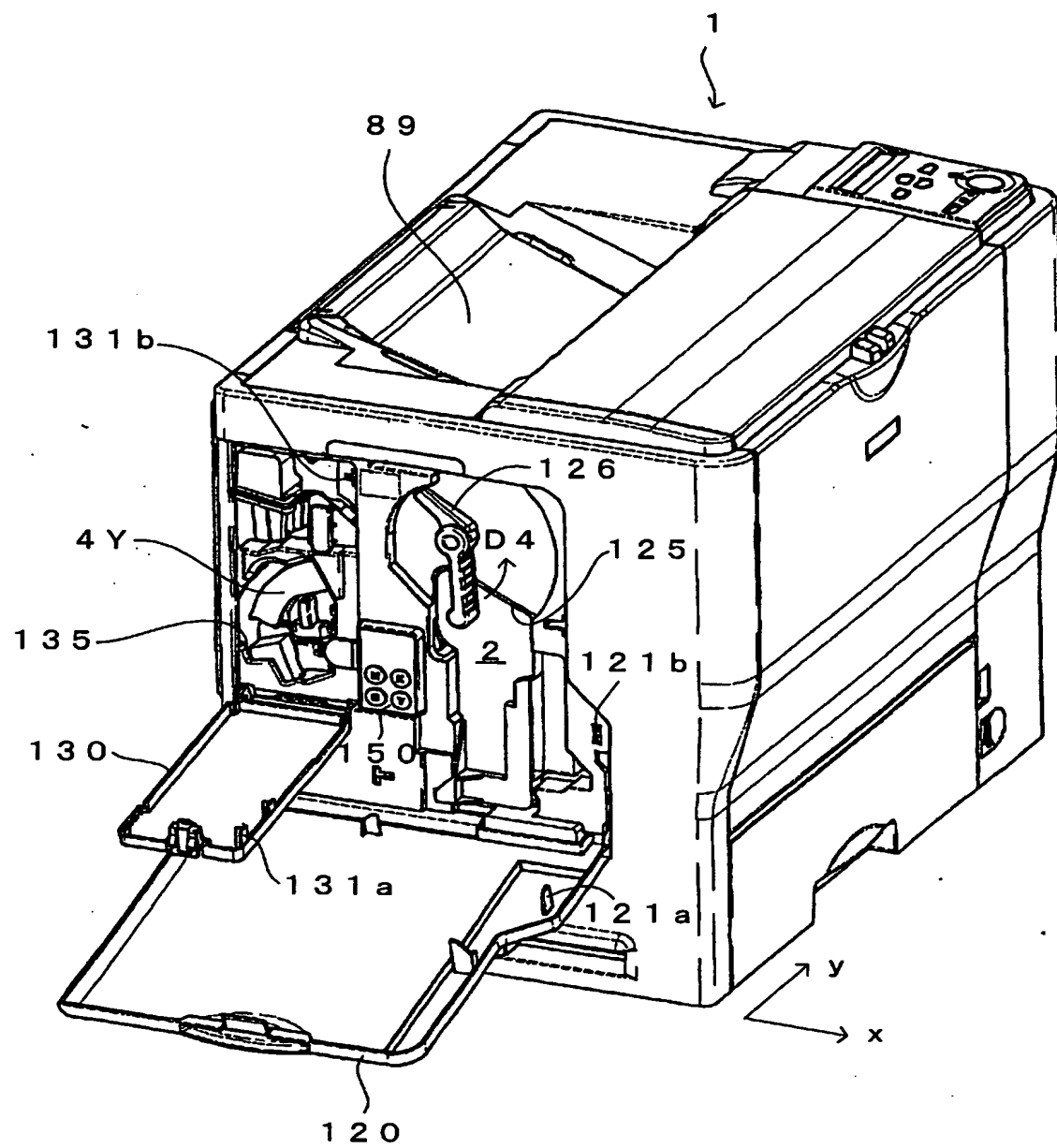
[図1]



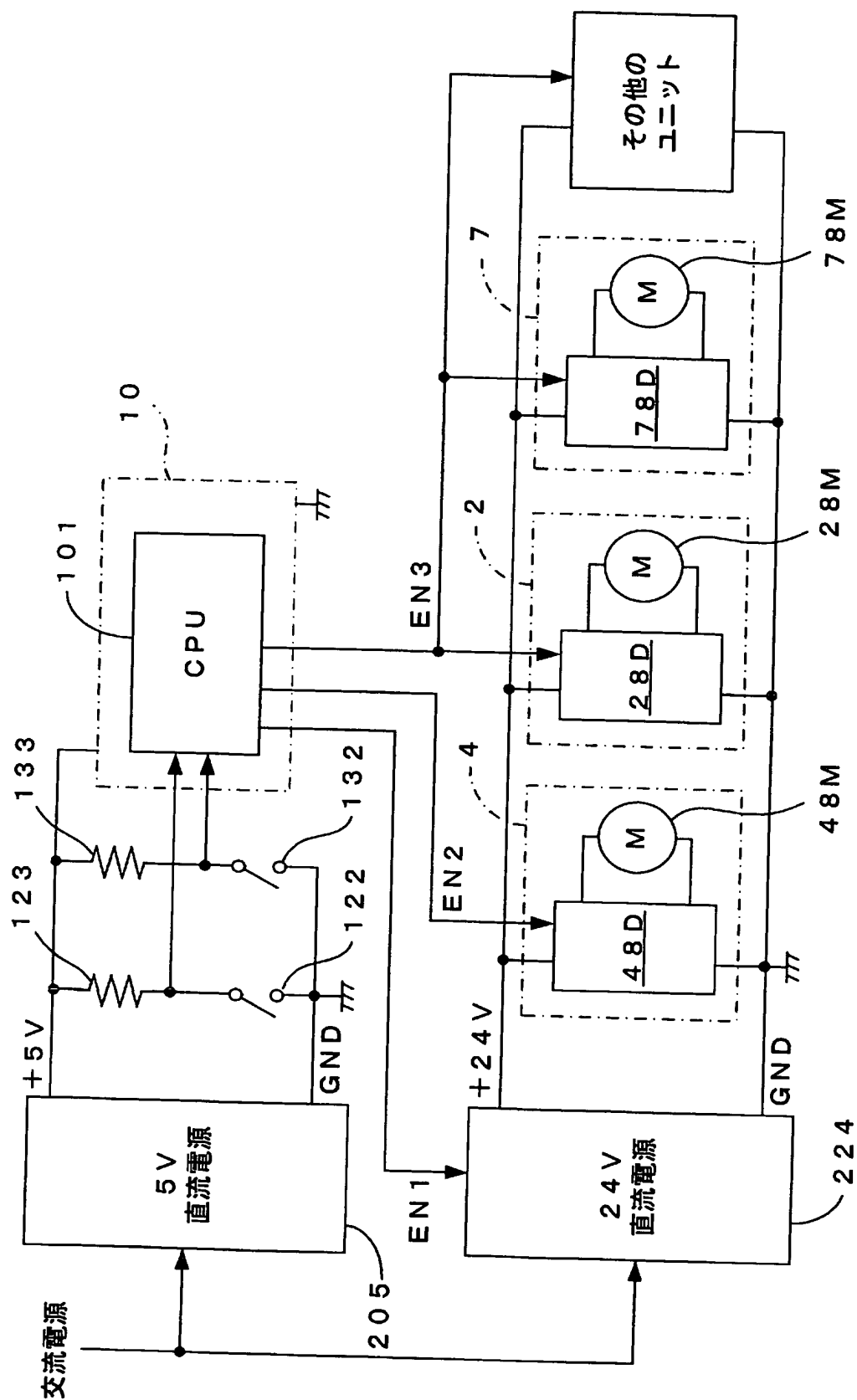
[図2]



[図3]

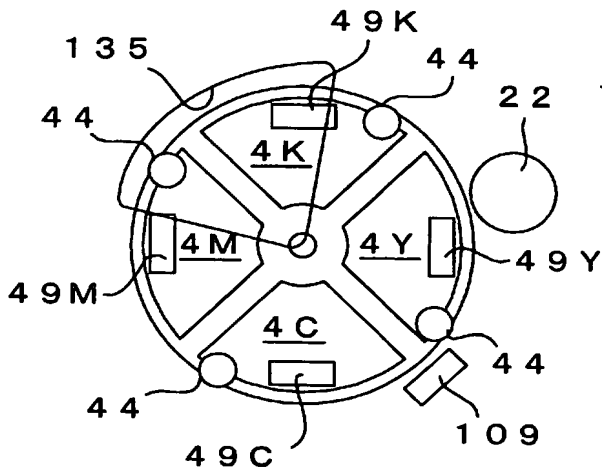


[図4]

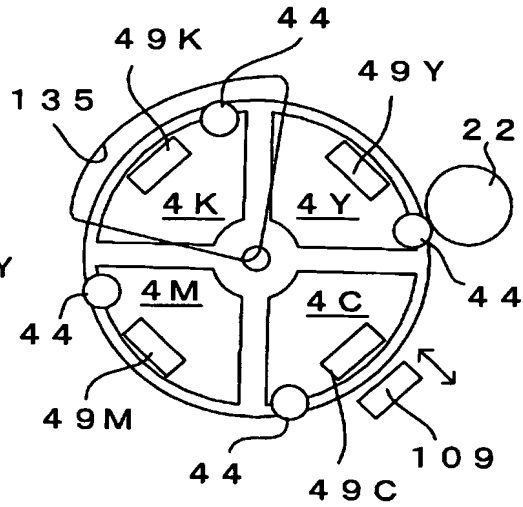


[図5]

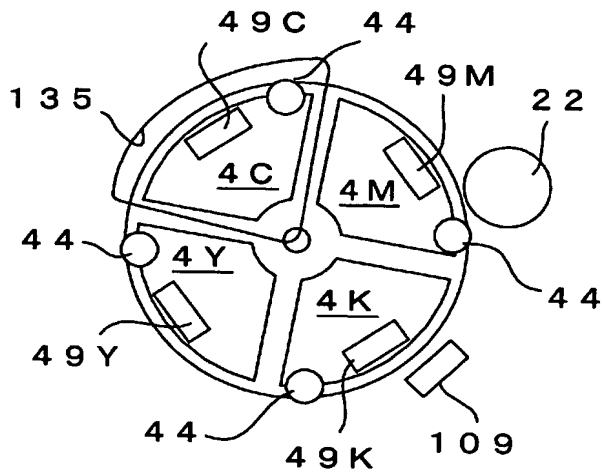
(a) ホームポジション



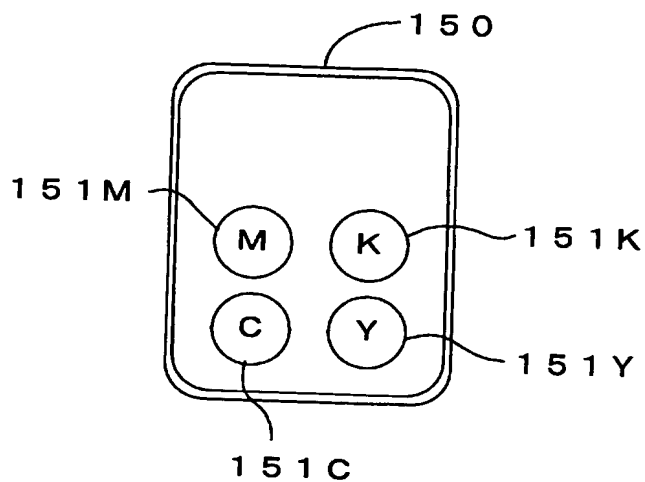
(b) 現像位置



(c) 着脱位置



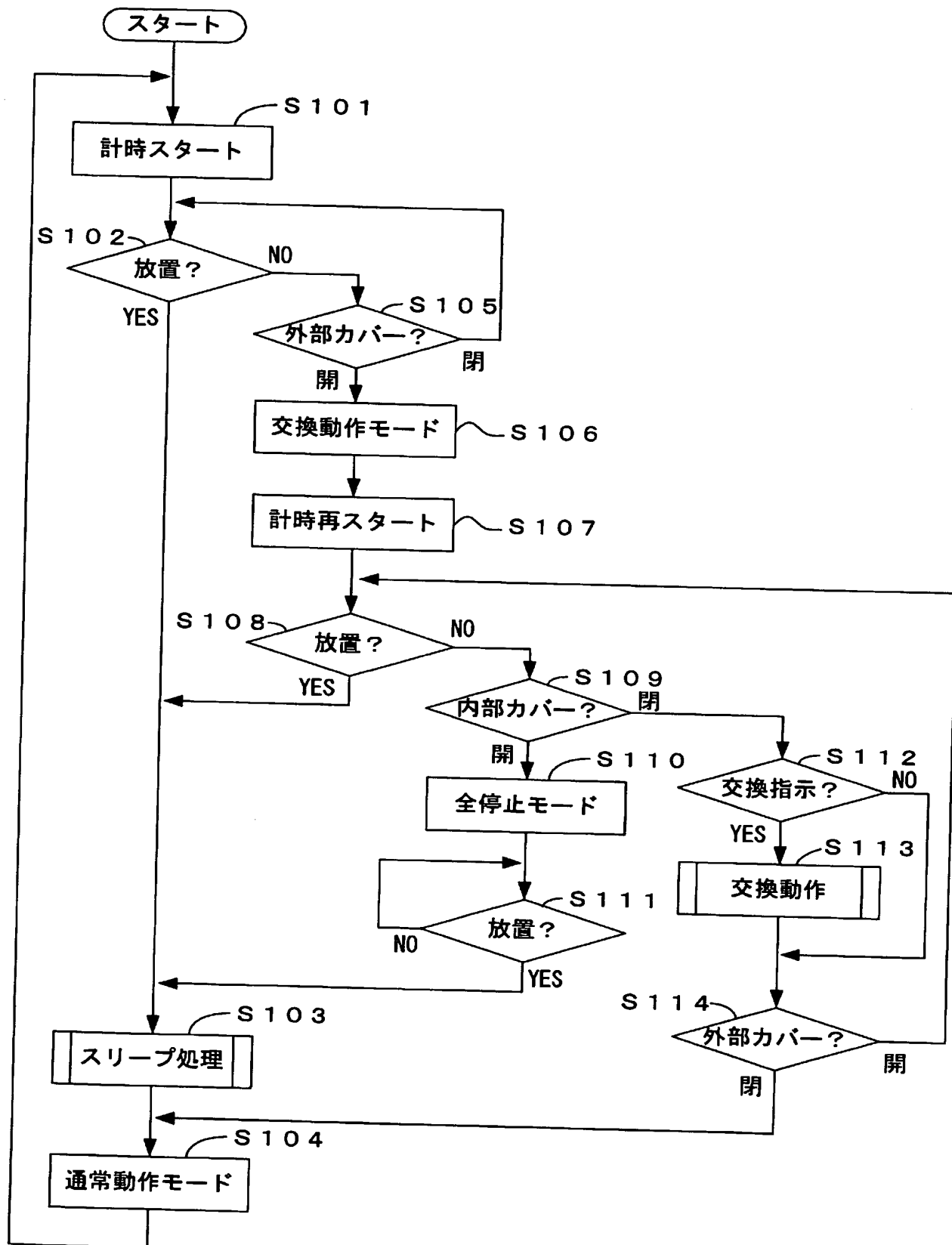
[図6]



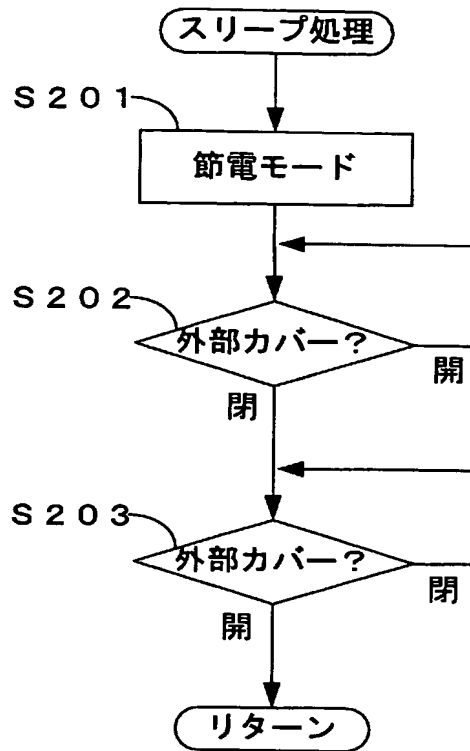
[図7]

| 制御信号 | | | 動作モード (動作の説明) |
|------|-----|-----|---------------------------|
| EN1 | EN2 | EN3 | |
| H | H | H | 通常動作モード (全ユニット駆動許可) |
| H | H | L | 交換動作モード (現像ユニットのみ駆動許可) |
| H | L | L | 全停止モード (全ユニット駆動禁止) |
| L | φ | φ | 節電モード (駆動電源オフ) |

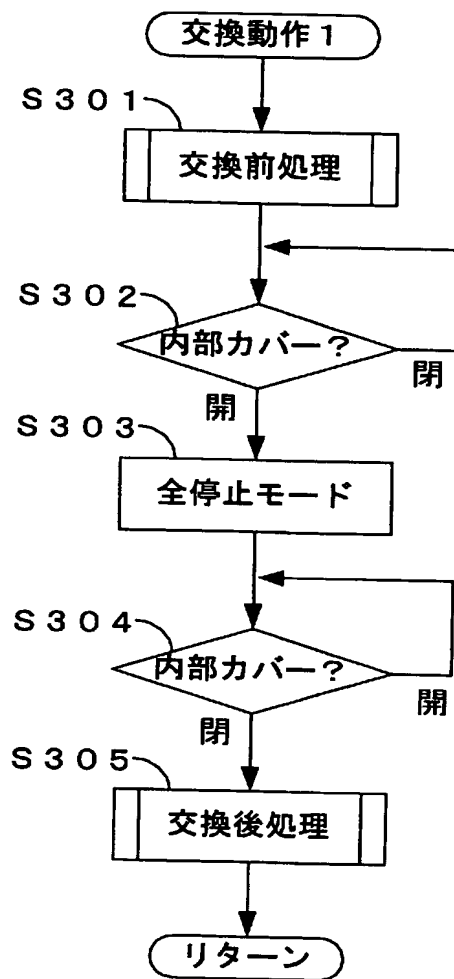
[図8]



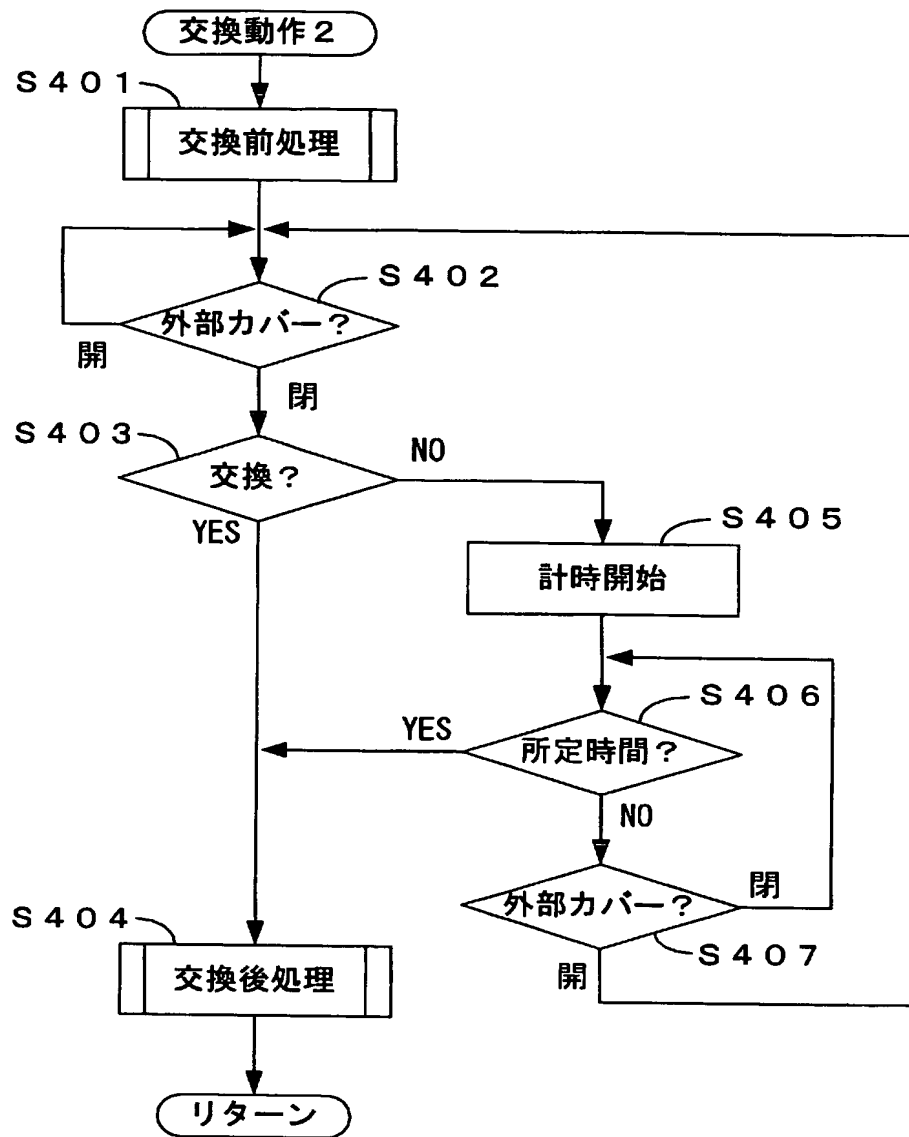
[図9]



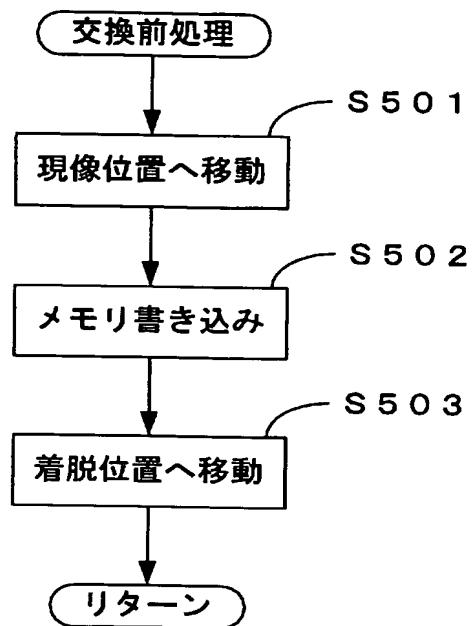
[図10]



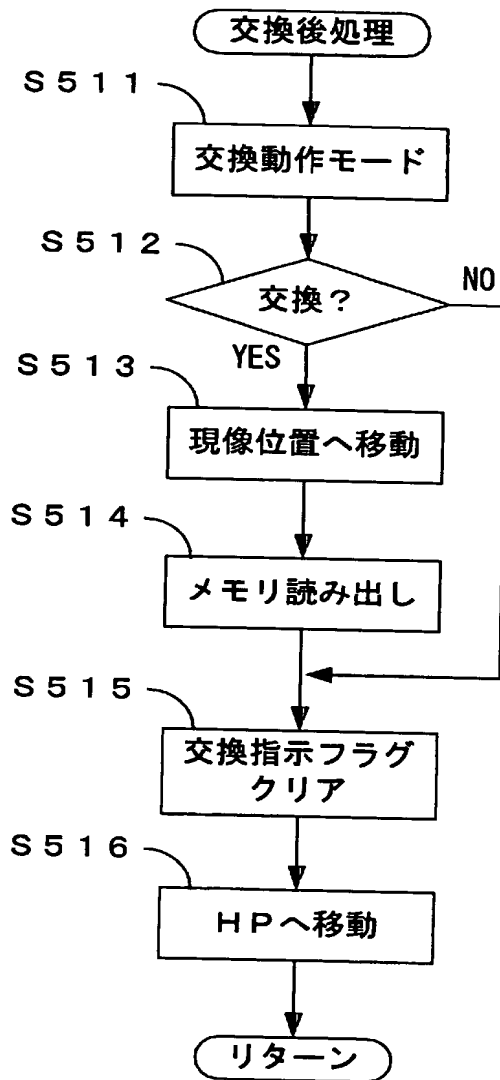
[図11]



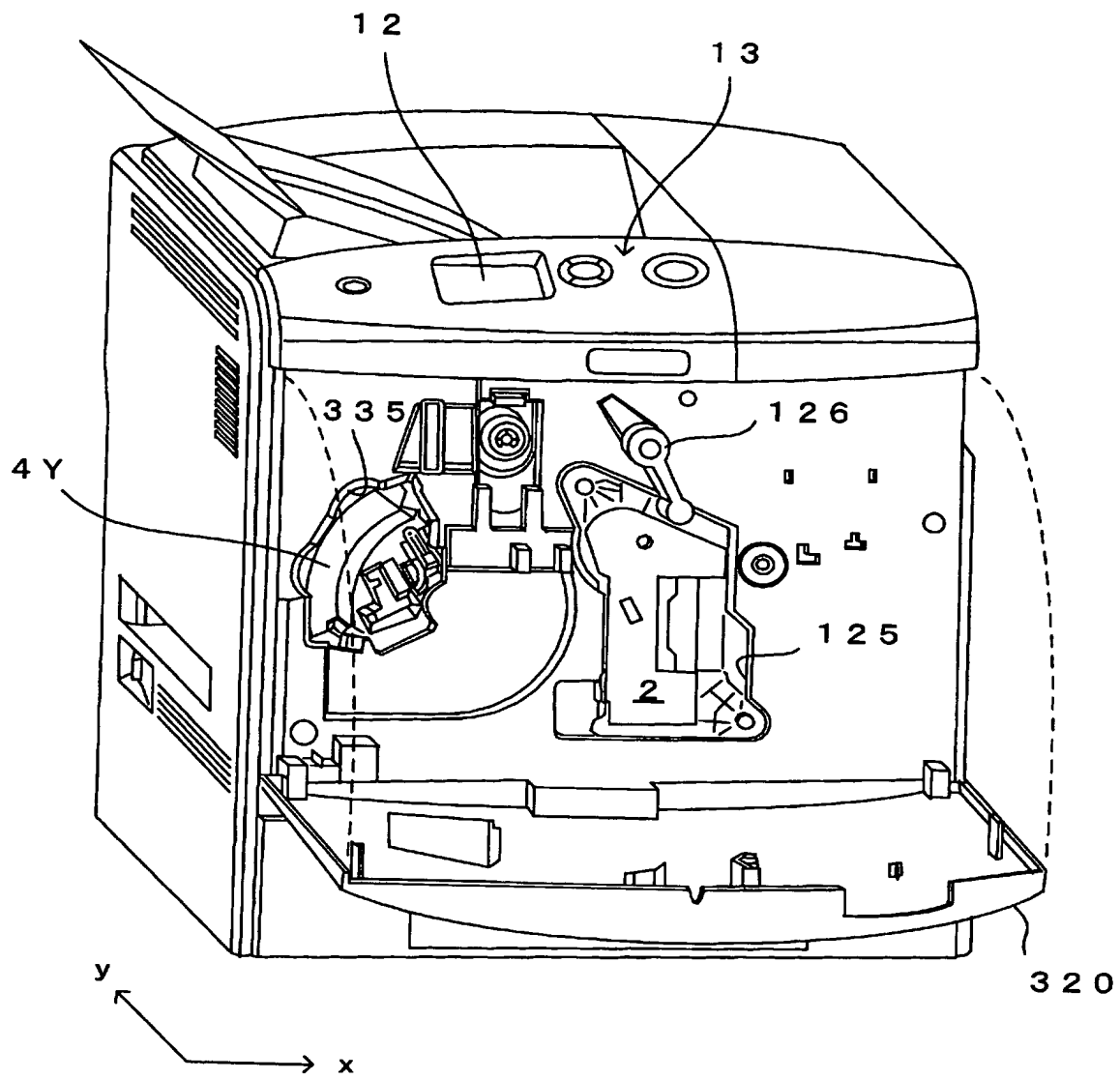
[図12]



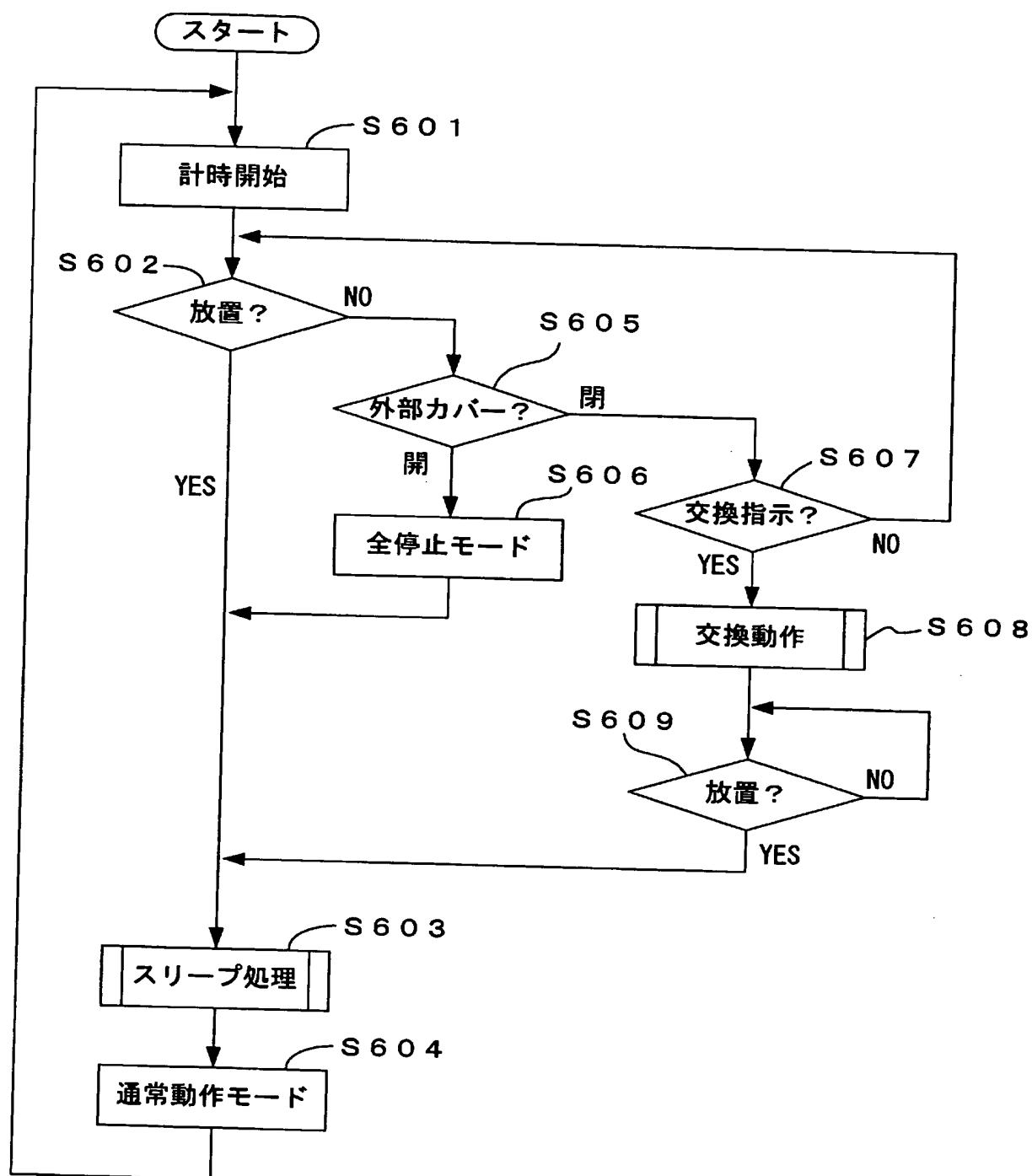
[図13]



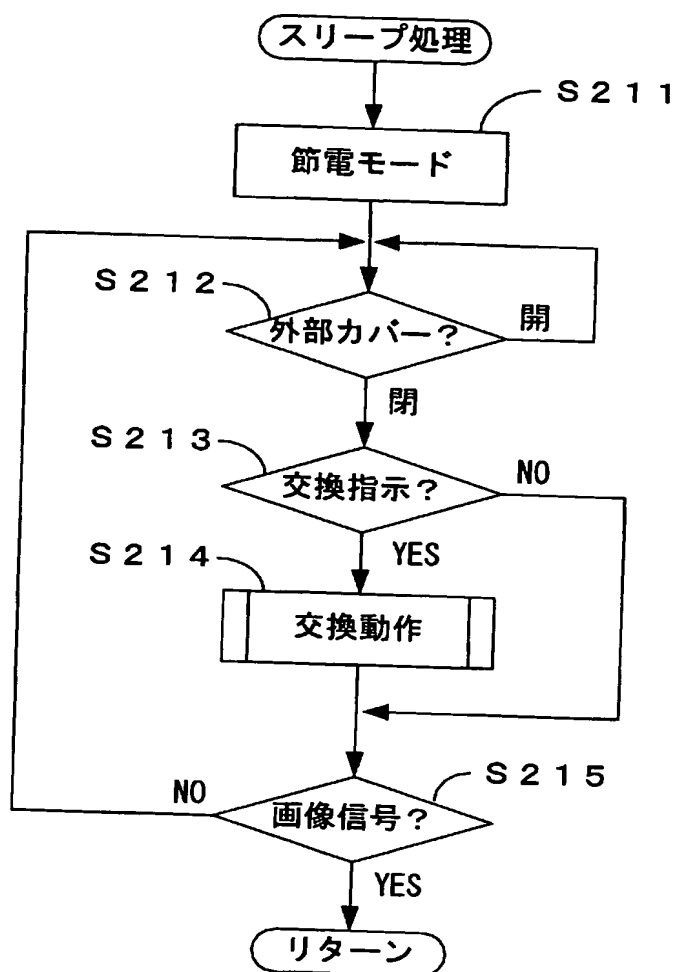
[図14]



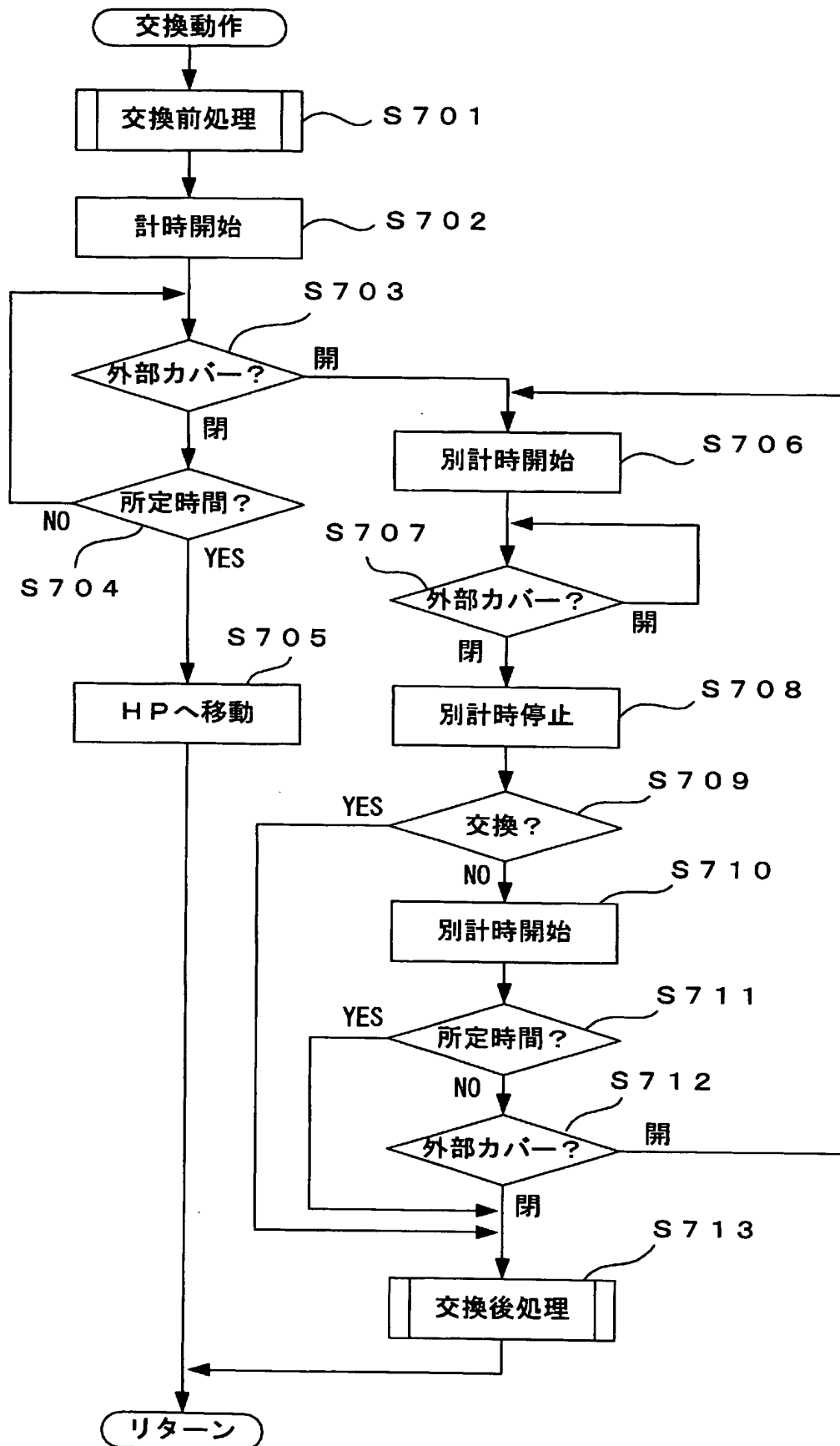
[図15]



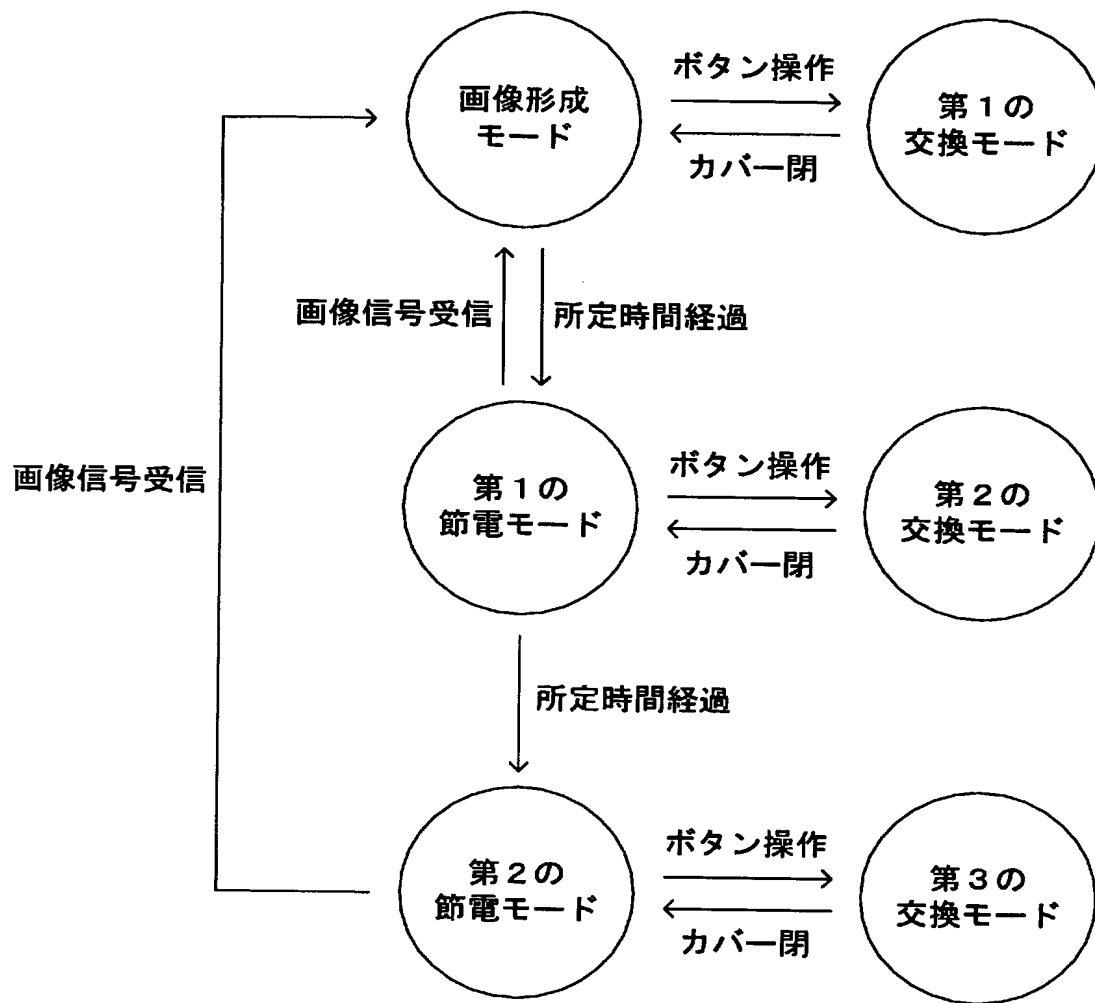
[図16]



[図17]



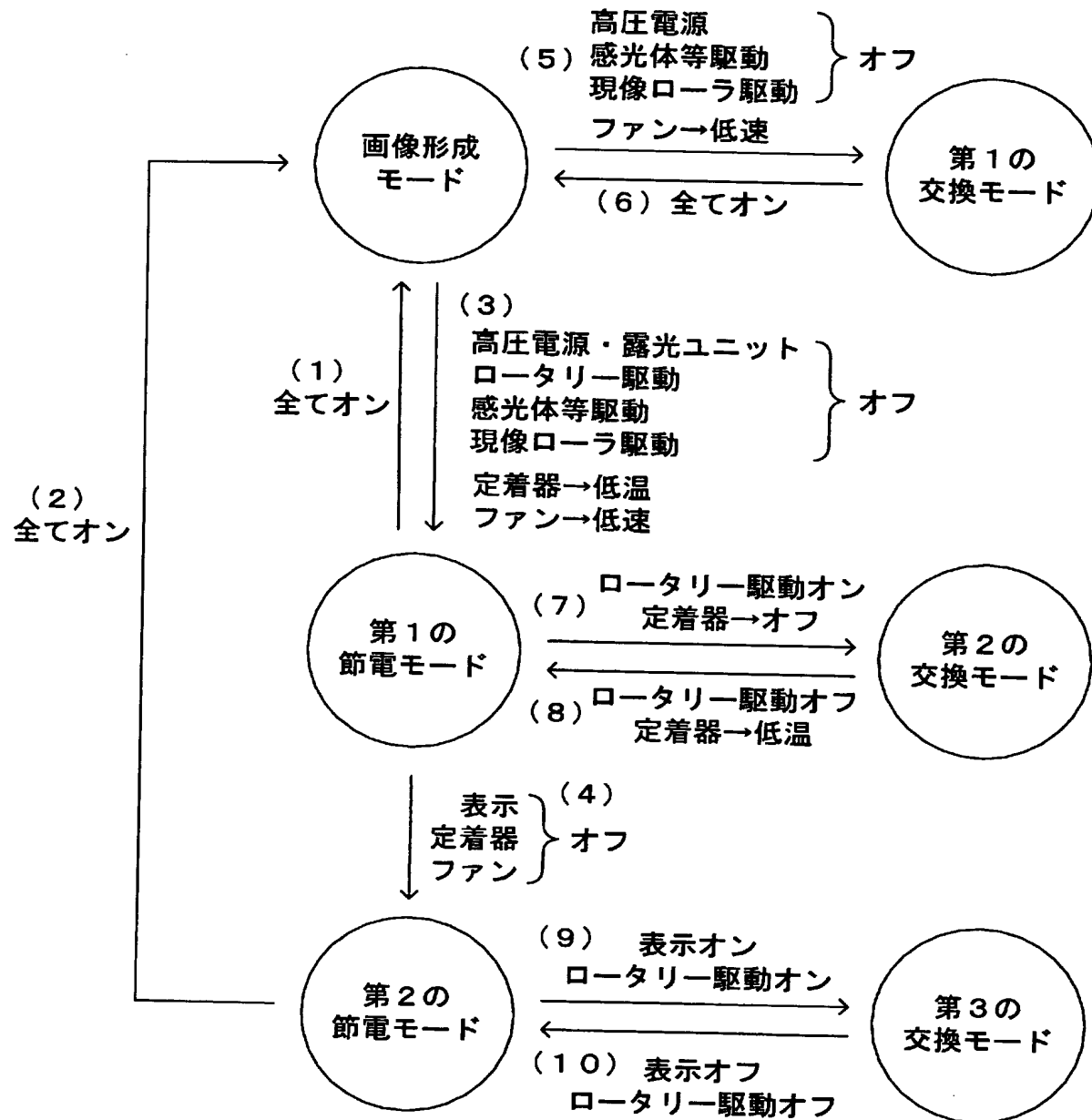
[図18]



[図19]

| 項目 | 動作モード | | | | | |
|-------------------|-------|-------|------|-------|-----|-------|
| | 画像形成 | (交換1) | 節電1 | (交換2) | 節電2 | (交換3) |
| 制御回路 | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |
| 表示 | ○ | ○ | ○ | ○ | — | ○ |
| 高圧電源 | ○ | — | — | — | — | — |
| 露光ユニット | ○ | ○ | — | — | — | — |
| ロータリー駆動 | ○ | ○ | — | ○ | — | ○ |
| 現像ローラ駆動 | ○ | — | — | — | — | — |
| 感光体・中間 転写ベルト駆動 | ○ | — | — | — | — | — |
| 定着器 | ○ | ○ | (低温) | — | — | — |
| 冷却ファン | ○ | (低速) | (低速) | (低速) | — | — |

[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015227

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03G21/00, G03G15/01, G03G21/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G03G21/00, G03G15/01, G03G21/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2004 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2004 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2004 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-------------------------------|
| Y A | JP 2003-295573 A (Seiko Epson Corp.), 15 October, 2003 (15.10.03), Claim 1; Par. Nos. [0018], [0056] to [0059], [0062], [0063], [0065]; Figs. 1 to 5, 7, 8 (Family: none) | 1-15 18, 22, 23, 24, 33 |
| Y A | JP 9-160447 A (Ricoh Co., Ltd.), 20 June, 1997 (20.06.97), Par. Nos. [0042], [0043]; Fig. 3 (Family: none) | 1-6, 8 26-35 |
| Y | JP 2002-144677 A (Seiko Epson Corp.), 22 May, 2002 (22.05.02), Claims 1, 2; Par. Nos. [0027], [0034], [0044] to [0046]; Fig. 1 (Family: none) | 7, 9-15 |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 November, 2004 (16.11.04)

Date of mailing of the international search report
30 November, 2004 (30.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/015227

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2003-173080 A (Seiko Epson Corp.), 20 June, 2003 (20.06.03), Claim 7; Par. Nos. [0027], [0049]; Figs. 4, 6 to 8 (Family: none) | 16-25 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G03G21/00, G03G15/01, G03G21/14

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ G03G21/00, G03G15/01, G03G21/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|----------------------------------|
| Y A | JP 2003-295573 A (セイコーエプソン株式会社) 2003. 10. 15, 請求項1, 段落【0018】, 【0056】-【0059】, 【0062】, 【0063】, 【0065】; 第1-5図, 第7図, 第8図 (ファミリーなし) | 1-15 18, 22, 23, 24, 33 |
| Y A | JP 9-160447 A (リコー株式会社) 1997. 6. 20, 段落【0042】, 【0043】, 第3図 (ファミリーなし) | 1-6, 8 26-35 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

16. 11. 2004

国際調査報告の発送日

30.11.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

島崎純一

2C

3303

電話番号 03-3581-1101 内線 6571

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| Y | J P 2002-144677 A (セイコーエプソン株式会社) 2002. 5. 22, 請求項1, 請求項2, 段落【0027】, 【0034】, 【0044】-【0046】, 第1図 (ファミリーなし) | 7, 9-15 |
| A | J P 2003-173080 A (セイコーエプソン株式会社) 2003. 6. 20, 請求項7, 【0027】, 【0049】, 第4図, 第6-8図 (ファミリーなし) | 16-25 |